



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

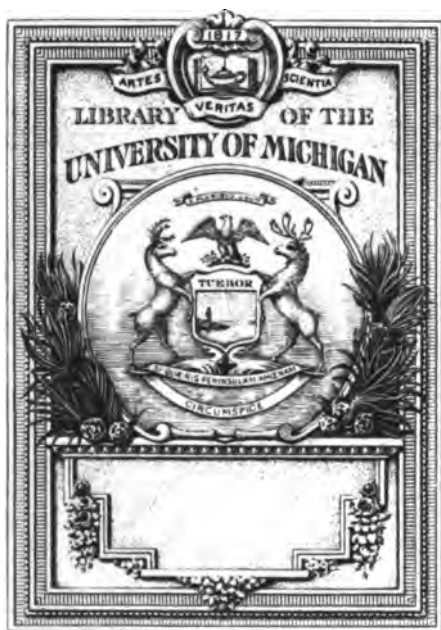
Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



QE
734
.B.2







*à Monsieur le Prof. Bonney
Hommage de l'auteur
Ch. Barrois*

MÉMOIRE

SUR LE

TERRAIN CRÉTACÉ

DES ARDENNES

ET DES RÉGIONS VOISINES

PAR

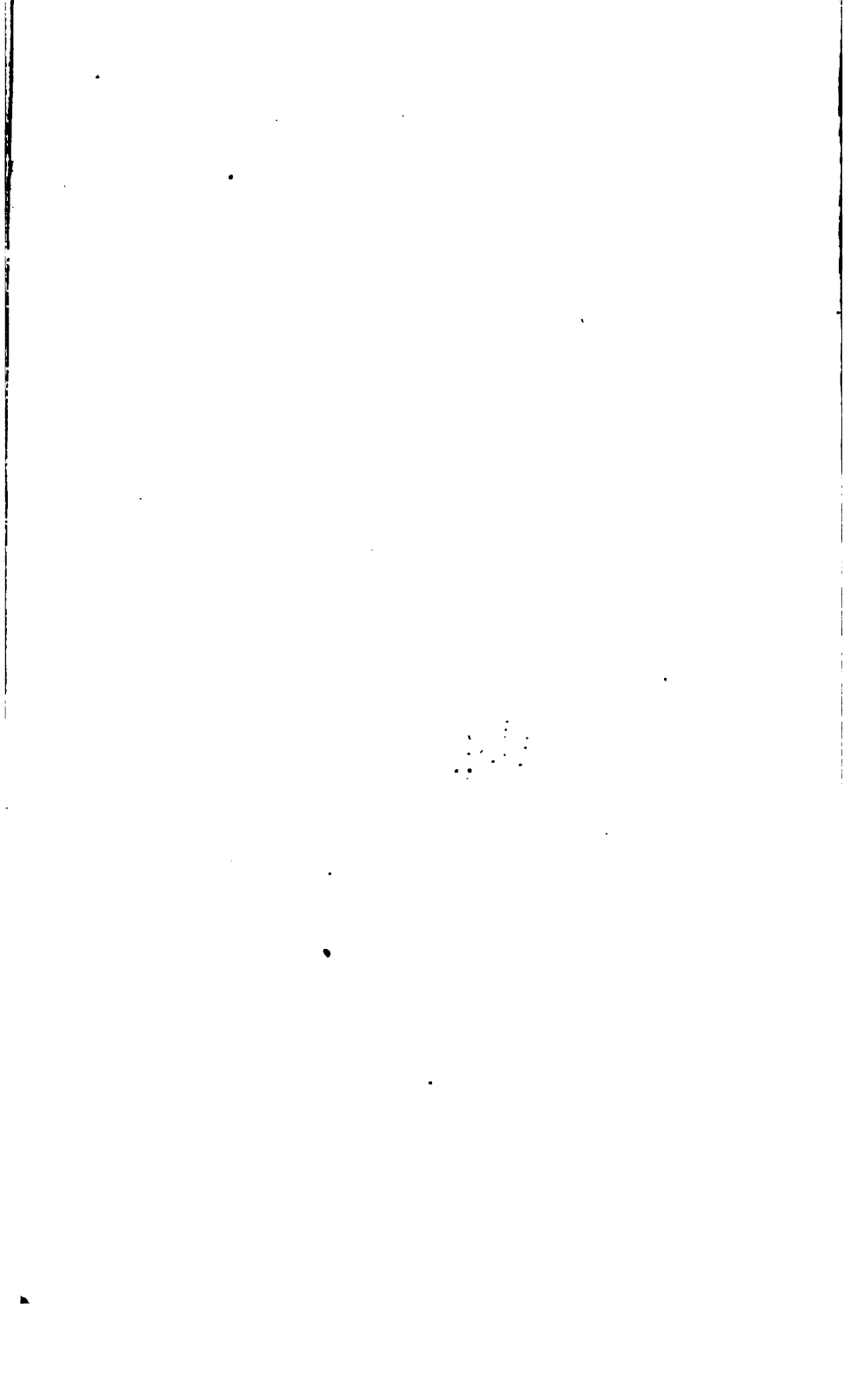
LE D^r CHARLES BARROIS

—•••••—

LILLE

IMPRIMERIE DE SIX-HOREMANS

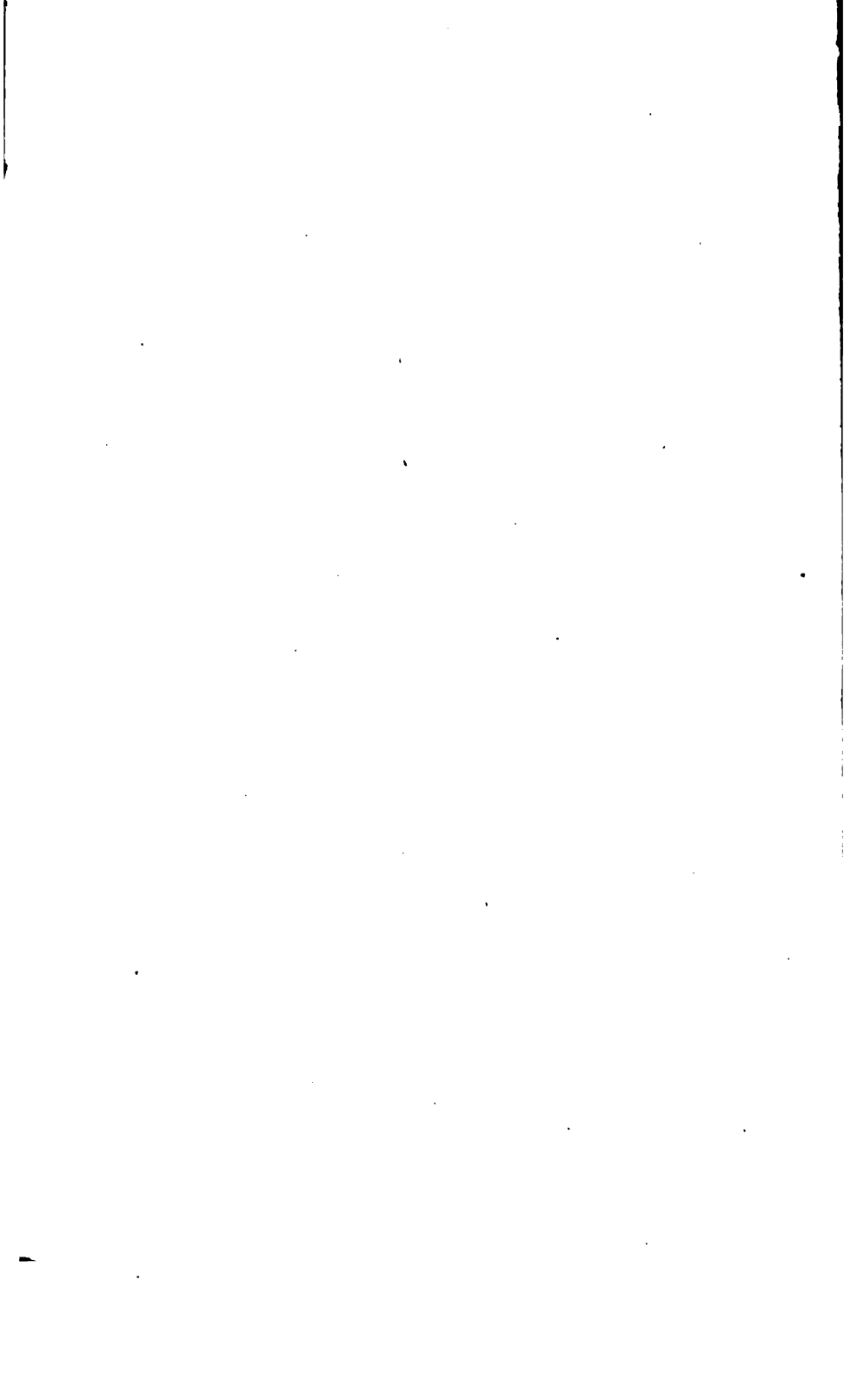
—
1878



EXTRAIT DES ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Lille, rue des Fleurs, 1.

t. v, p. 227, séances des 15 Mai et 5 Juin 1878.



Lib. Com.
Sathern
8-19-75
11949

*Mémoire sur le terrain crétacé des Ardennes
et des régions voisines (1)*

par le Dr **Charles Barrois.**

Introduction.

Le terrain crétacé des Ardennes fait partie du bassin de Paris, les coupes n'y sont point aussi nettes que dans les falaises de la Manche, la faune n'y est pas aussi riche que dans la partie occidentale du bassin. La région orientale présente toutefois un intérêt spécial dû au voisinage du massif paléozoïque de l'Ardenne : les relations des roches secondaires qui forment les ceintures concentriques du bassin de Paris, avec les massifs anciens sur lesquels elles s'appuient, sont très-variables. Tandis que le massif cristallin ancien du Morvan se trouve limité par un réseau de failles (2), et que les couches secondaires semblent s'être avancées assez loin de ce côté, on reconnaît au contraire dans les Ardennes des conditions plus franchement littorales (3), il y a eu entre le dépôt des différentes couches secondaires des oscillations considérables du sol, dignes de fixer l'attention du géologue.

On voit ainsi qu'à la période crétacée le Réthelois a été soumis à des affaissements bien moins considérables que les régions voisines de la Thiérache et de l'Argonne, situées au N.-O. et au S.-E. Les conséquences de cette inégalité de mouvements sont la disparition de quelques membres de la série, l'amincissement de certains autres, et en général,

(1) Mémoire lu à la Société dans les Séances des 15 mai et 5 juin 1878.

(2) Michel-Lévy et Vélain : Failles du revers occidental du Morvan; Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér. T. V. pag. 350, 1877.

(3) Piette et Terquem : le Lias de l'est du bassin de Paris, Bull. Soc. géol. de France. 2^{me} sér. T. XIX, p. 378.

la grande irrégularité de la plupart. Cette irrégularité nous permettra de diviser la province qui nous occupe en régions naturelles qui coïncideront assez bien avec les différents facies du T. crétacé de cette contrée; ces régions ont été tracées par d'Omalius d'Halloy (1), qui avait bien reconnu les grands avantages que présentaient pour la description de la terre ces circonscriptions naturelles, sur les divisions politiques. Les régions naturelles que l'on peut reconnaître dans le massif crétacé ardennais sont en allant du sud au nord : l'Argonne, le Réthelois, et la Thiérache.

L'Argonne n'est qu'une petite bande étroite qui forme la continuation septentrionale du Perthois, et qui est caractérisée par la présence de la gaize; ce petit pays est en général couvert de forêts; les couches crétacées supérieures à la gaize forment à l'ouest de l'Argonne, le plateau aride de la *Champagne*. D'Omalius restreint le *Réthelois* aux parties centrales du département des Ardennes, formées des terrains jurassique et crétacé moyen : je décrirai en même temps les couches crayenses situées à l'ouest et qui font encore partie de la *Champagne*. La *Thiérache* est la subdivision la plus orientale de la Haute-Picardie; on s'accorde généralement à lui donner pour bornes, au N. le Hainaut et le Cambésis, au S. le Laonnais, à l'E. l'Ardenne paléozoïque, et à l'O. le Vermandois.

Si on considère la masse crayeuse qui affleure aujourd'hui dans les falaises de la Manche, la constance et la régularité de ses zones, si frappante quand on les compare d'un côté à l'autre du détroit, s'explique aisément pour ces couches formées sur un fond de mer distant des côtes et échappant par là aux mouvements des bords. Réciproquement pour les dépôts formés aux voisinage des côtes, et notamment

(1) J. J. d'Omalius d'Halloy : Notice sur les divisions géographiques de la région comprise entre le Rhin et les Pyrénées, Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér. T. XIX, p. 225-226.

des côtes comme celles de l'Ardenne où les mouvements d'oscillation ont été, comme nous le verrons, considérables en même temps qu'irréguliers, on doit s'attendre à rencontrer des interruptions stratigraphiques, des séries en discordance, certaines zones représentées par des masses très-puissantes, et d'autres faisant entièrement défaut.

Tels sont les effets des oscillations locales des bords des bassins, ils sont bien différents du mouvement général observé dans la plupart des bassins synclinaux, et qui détermine l'affaissement du centre et le relèvement général des bords.

La grande épaisseur de certaines zones sur les contours d'un bassin, implique de grands mouvements d'affaissement du sol (1), mouvements qui de leur nature sont limités, et sont accompagnés de soulèvements des parties voisines. De ces exhaussements, résultent dans ces parties, soit des interruptions dans le dépôt des sédiments, soit la disparition des dépôts déjà formés, enlevés par des dénudations sub-aériennes ou sous-marines : il y a de nombreux exemples de ces dénudations et de ces lacunes dans le T. crétacé des Ardennes. Son étude envisagée à ce point de vue est pleine d'enseignements : s'il reste peu à ajouter à l'histoire de la succession des faunes tracée de main de maître dans ce bassin crétacé de Paris, on peut arriver à des notions plus complètes sur le rôle et l'importance des oscillations du sol dans l'Ardenne, où leur fréquence, leur amplitude, et leur irrégularité ont déterminé des dépôts lenticulaires à caractères et à épaisseur variables à l'excès.

C'est surtout le but auquel je m'attacherai dans ce mémoire : je chercherai à indiquer les changements qui ont lieu dans chaque subdivision des couches crétacées des Ardennes, quand on les suit au Nord, dans

(1) Ramsay · Quart Jour. geol. Soc. London, XVIII, XIX, 1868.

les départements de l'Aisne, du Nord, et du Pas-de-Calais jusqu'à la mer ; puis au Sud, en Champagne, dans les départements de la Meuse, de la Marne, de l'Aube et de l'Yonne jusqu'au Morvan. Ce travail sera donc une étude de stratigraphie comparée des dépôts crétacés de la bordure orientale du bassin de Paris. Le cadre est le même que d'Archiac ⁽¹⁾ s'était proposé en 1838, dans son mémoire *sur le Groupe moyen de la formation crétacée*.

Historique.

Le terrain crétacé des Ardennes et des régions voisines a été l'objet de nombreux travaux. J'ai résumé dans un mémoire précédent ⁽²⁾ sous forme de tableaux, les résultats principaux de ces études en ce qui concerne la succession des couches crétacées, je ne crois donc pas devoir y revenir. Je donnerai seulement ici la liste chronologique des principaux travaux sur le terrain crétacé de l'Est du bassin de Paris ; j'indiquerai dans le courant du mémoire ce qui revient aux différents auteurs.

- 1821 *Alex. Brongniart* : Sur les caractères zoologiques des formations, avec l'application de ces caractères à la détermination de quelques terrains de craie, *Annal. des Mines*.
- 1822 *Cuvier et Alex. Brongniart* : Description géologique des environs de Paris, 1^{re} éd., in-4.; 2^e éd., in-8, 1835.
- 1826 *Potrier de Saint-Brice* : Mém. sur la géognosie du dép. du Nord. *Mém. Soc. Sciences de Lille*.
- 1827 *Constant Prévost* : Essai sur la formation des terrains des environs de Paris, *Acad. des Sciences*, juillet.
- 1828 *Rozet* : Description géognostique du bassin du Bas-Bouloonnais. — Paris.
- 1829 *E. de Beaumont* : Limites des bassins de Paris et de Londres *Ann. Sc. nat.*, T. XVII, p. 85.

(1) D'Archiac, *Mém. Soc. Géol. de France*, 1^{re} sér., T. 3., partie I, mémoire 8.

(2) C. Barrois, *zone à Bel. plenus*. Lille, 1875, p. 148, 150, 186.

- 1835 *Ch. Léveillé* : Mém. Soc. géol. de France, 1^{re} s. Vol. II. p. 32.
E. Robert : Note sur le Boulonnais. Bull. Soc. géol. de France, 1^{re} sér. T. IV, p. 312.
- 1836 *Gaulard* : Mém. pour servir à une description géol. du dép. de la Meuse, in-8. Verdun.
Picard : Fossiles de la craie de Pourrain (Yonne). Bull. Soc. géol. de France, 1^{re} sér. T. VII, p. 168.
- 1838 *D'Archiac* : Observations sur le groupe moyen de la formation crétacée. Mém. Soc. géol. de France, 1^{re} sér. T. III, p. 261.
Thorent : Mém. sur la constitution géol. de la partie nord du dép. de l'Aisne. Mém. Soc. géol. de France, T. III, p. 239.
Viquesnel : Sur le calcaire de Vertus (Marne). Bull. Soc. géol. de France, T. IX, p. 296.
Cottet : T. crétacé de l'Aube : Mém. de la Soc. d'Agriculture, Sc. et Arts du dép. de l'Aube, p. 94, 117.
Clément-Mullet : Saurien de la craie de Crenoy (Aube). Bull. Soc. géol. de France, 1^{re} sér. T. IX, p. 431.
LalTier : Notice sur les fossiles de la craie des environs de Joigny. Annuaire statistique de l'Yonne, p. 339, Auxerre.
Royer : Notice sur les grès verts et le T. Néocomien de la Champagne. Bulletin Soc. géol. de France, 1^{re} sér., T. IX, p. 408.
Michelin : Sur une argile dépendant du gault, observée au Gaty, près Gérodot, — Mém. Soc. géol. de France, T. III, p. 97
- 1839 *Du Souich* . Essai sur les recherches de houille dans le nord de la France, in-8, Paris.
De Bonnard : Notice sur diverses recherches de houille entreprises dans le dép. du Pas-de-Calais.
De Sénarmont : T. crétacé de l'Aube : Annal. des Mines, 3^e sér., T. XV, p. 463.
Buvignier : Minerai de fer de la vallée de l'Aire, Bull. Soc. géol. de France, 1^{re} sér., T. X, p. 258.
Thirria : Notice géol. sur les gîtes de minerai de fer (Ann. des Mines, 3^e sér., T. XV, p. 11).
- 1841 *Dufrénoy* et *E. de Beaumont* : Explication de la Carte géologique de la France, Vol. I.
Leymerie : Mém. sur le T. crétacé du dép. de l'Aube; Mém. Soc. géol. de France, T. IV, p. 291.
Cornuel : Mém. sur les terrains de l'arrondissement de Vassy. Mém. Soc. géol. de France, T. IV, p. 231.

- 1842 *Sauvage et Bwignier* : Statistique géol. et minéral. du dép. des Ardennes, in-8° Mézières.
- Michelin* : Aptychus de la craie de Reims. Bull. Soc. géol. de France, T. XIII, p. 321.
- Leymerie* : Mém. sur le T. crétacé du dép. de l'Aube. — Mém. Soc. géol. de France, T. V, p. 1.
- Cottet* : Fossiles de la craie de Troyes (Aube). Bull. Soc. géol. de France, T. XIII, p. 371.
- 1843 *D'Archiac* : Description géologique du dép. de l'Aisne. Mém. Soc. géol. de France, T. V, p. 315.
- De Longuemar* : Etude géol. des terrains de la rive gauche de l'Yonne, compris dans les arrondissements d'Auxerre et de Joigny ; in-8 Auxerre.
- D'Orbigny* : Considérations sur les gastéropodes des T. crétacés. Bull. Soc. géol. de France, 1^{re} sér., T. XIV, p. 480.
- Raulin* : Observations sur le gault des Ardennes. Bull. Soc. géol. de France, 1^{re} sér., T. XIV, p. 485.
- Turbert* : Mémoire sur la traversée des *morts terrains* dans le Nord de la France (Ann. des Mines, 4^e sér. T. 3, p. 78.)
- 1844 *Legros-Devot* : Rapport sur le forage de Calais. — Calais, in-8°.
- Bwignier* : Sur le T. crétacé du dép. de la Meuse. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. I, p. 394.
- Cotteau* : Sur la position que le T. Aptien du dép. de l'Yonne occupe dans la série crétacée, B. S. G. F. II, 89.
- Bwignier* : Observations sur des nodules fossilifères du gault. B. S. G. F., I, 169.
- V. Raulin* : Sur la position géognostique de la gaize ou pierre morte de l'Argonne, B. S. G. F., I, 171.
- 1845 *W. Hopkins* : On the geol. structure of the Wealden district and of the Bas-Bouloonnais, Trans. Geol. Soc., sér. 2, Vol. VII, p. 1.
- D'Archiac* : Sur la formation crétacée des versants S.-O., N., N.-O. du plateau central de la France. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. II, p. 148.
- L.-F. Vicat* : Note sur la découverte d'une pouzzolane non volcanique dans le dép. des Ardennes. Ann. des Mines, 4^e sér., T. VIII, p. 527.
- Bwignier* : Carte géol. du dép. de la Meuse. — Paris, 8 feuilles.
- De Longuemar* : Sur la formation crétacée inférieure comprise entre l'Yonne et l'Armance. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. II, p. 347.

- 1846 *D'Archiac* : Etudes sur la formation crétacée. — Mém. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. II, pl. 1, p. 118.
Leymerie : Statistique géol. et minéral. du département de l'Aube, in-8^o avec atlas, Paris.
- 1847 *D'Archiac* : Mémoire sur les fossiles du Tourtia légués par Ch. Lèveillé à la Soc. géologique de France: Mém. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. II, p. 291.
Elie de Beaumont : Rapport sur le puits artésien de Calais. — Compt.-rend., Vol. XXIV, p. 323.
Pomel : Sur la flore et la faune fossile du T. pisolithique. (Suppl. à la Bibl. univ. de Genève) — Archives des Sciences physiq. et natur., T. V, p. 801.
- 1848 *Clément Mullet* : Crustacés fossiles du genre *Pollicipes*, trouvés dans le grès vert supérieur de Larrivour, près Lusigny. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. VI, p. 58.
Cornuel : Fossiles microscopiques du T. crétacé inférieur de la Haute-Marne. Mém. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. III, p. 241.
- 1849 Réunion extraordinaire de la Soc. géol. de France à Epernay. Bull., 2^e sér., T. VI, p. 708.
- 1850 *Sauvage et Buvignier* : Carte géol. du dép. de la Marne. Paris, 1850. — 6 feuilles.
A. d'Orbigny : Notes sur les fossiles de l'étage Danien. Bull. 2^e sér., T. VII, p. 126.
- 1851 *D'Archiac* : Histoire des progrès de la Géologie, T. IX, Paris.
Buvignier : Sur la Carte géologique de la Marne. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. VIII, p. 415.
Cornuel : Catalogue des coquilles du T. crétacé inférieur de la Haute-Marne, avec diverses observations relatives à ce terrain, Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. VIII, p. 480.
- 1852 *Hébert* Recherches sur la craie supérieure du nord de l'Europe. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. X, p. 178.
Meugy : Essai de géol. pratique sur la Flandre française, Lille.
- 1853 *Hébert* : Recherches sur la craie supérieure du nord de l'Europe, l'Institut, T. XXI, p. 100
- 1854 *Meugy* : Sur les caractères du terrain de craie dans les départements du Nord, de l'Aisne et des Ardennes. Bull. Soc. géol. de France, T. XII, p. 54.
- 1856 *Hébert* : Etudes sur le T. crétacé, Fossiles de la craie de Meudon. Mém. Soc. géol. de France, 2^e sér. T. V. p. 345.
Colteau : Sur l'assise supérieure du T. Néocomien de la Haute-Marne. — B. S. G. F., T. XIII, p. 877.

- Meugy* : Sur les nodules phosphatés découverts dans la craie des environs de Reims. B. S. G. F., T. XIII, 604.
- Meugy* : Sur le synchronisme de formation entre les minerais de fer géodiques de la Haute-Marne et ceux du Nord. B. S. G. F. T. XIII, p. 879.
- 1857 *Hébert* : Note sur la craie glauconieuse à Am. varians de Rouen, et les grès verts du Maine. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XIV, p. 781.
- Clément Mullet* : Sur les phosphates calcaires et sur la probabilité de leurs gisements dans le dép. de l'Aube (Mém. Soc. Acad. de l'Aube, T. XXI).
- 1858 *Hébert* : Note sur la craie de Meudon. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XVI, p. 143.
- Gosselet* : Sur l'existence du gault dans le Nord et le Hainaut. B. S. G. F., XVI, 122.
- 1859 *Toultiez* : Sur le T. crétacé du Hainaut, B. S. G. F., XVI, 482.
- Ch. Horton* : Sur le T. crétacé de la Belgique, B. S. G. F., XVI, 685.
- Gosselet* : Indication des fossiles recueillis dans les diverses assises de la craie des environs de Mons et du dép. du Nord. Bull. Soc. géol. de France, XVI, 245.
- 1860 *Cornuel* : Sur les divisions à établir dans le T. crétacé inférieur. B. S. G. F., 2^e sér., XVII, 425.
- Cornuel* : Sur le groupe du grès vert inférieur du bassin de la Seine, sur sa division d'après les oscillations du sol et les caractères géologiques, et sur ses rapports, assise par assise, avec les diverses parties du groupe Wealdien et du Lower Greensand d'Angleterre. Bull. Soc. géol. de France, T. XVII, p. 786.
- Gaudry* : Découverte de l'*Ostrea Leymeriei* à Wissant. B. S. G. F., 2^e sér., XVII, p. 30.
- 1861 *Melleville* : Description géologique de la montagne de Reims et des pays voisins. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XVIII, p. 417.
- Piette* : Sur la partie inférieure du T. crétacé dans l'Aisne. — B. S. G. F., 2^e sér., T. XIX, p. 946.
- 1862 *De Mercey* : Note sur la craie dans le nord de la France. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XX, p. 631 (1863).
- Hébert* : Note sur la craie blanche et la craie marneuse dans le bassin de Paris, et sur la division de ce dernier étage en

- quatre assises. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XX, p. 605 (1863).
- Cornuel** : Rapports du grès vert inférieur du pays de Bray. . . . B. S. G. F., XIX, 975.
- Cornuel** : Sur la limite des deux étages du grès vert inférieur dans le Bassin Parisien. . . . B. S. G. F., XX, 575.
- Guillier** : Observations au sujet de la Note de M. l'abbé Bourgeois sur le T. crétacé du dép. de Loir-et-Cher. B. S. G. F., XX, 101.
- 1863 **Hébert** : Observations géologiques sur quelques points du département de l'Yonne. Bull. Soc. géol. de France, T. XXI, p. 28.
- Bourgeois** (l'abbé) : Distribution des espèces dans le T. crétacé de Loir-et-Cher. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., XIX, 652.
- T. Ebray** : Stratigraphie de l'étage Albien dans les dép. de l'Yonne, de l'Aube, de la Haute-Marne, de la Meuse et des Ardennes. B. S. G. F., XX, 209.
- 1864 **Ch. Buteux** : Esquisse géologique du dép. de la Somme. — Abbeville, imprimerie P. Briez.
- Hébert** : Sur la craie glauconieuse du N.-O. du bassin de Paris, Comptes-rendus. T. LVIII, p. 475.
- LeAon** : Note sur les couches néocomiennes et albiennes de Wissant. Bull. Soc. géol. de France, T. XXI, p. 14.
- E. Danglure** : Sur la craie des environs de Saint-Omer. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XXI, p. 90.
- J. Cornuel** : Insuffisance de l'*Ostrea aquila* pour montrer que le Néocomien du bassin de Paris est l'équivalent des Perna-beds de Wight. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XXI, p. 351.
- 1865 **Péron** : Note sur la géol. du canton de Saint-Fargeau. Bull. de la Soc. des Sciences de l'Yonne.
- 1866 **Hébert** : De la craie dans le nord du bassin de Paris, Comptes-rendus, Acad., Juin, p. 1401; août, p. 308.
- J. Cornuel** : Description des cônes de pins trouvés dans les couches fluviolacustres de l'étage Néocomien du bassin parisien. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XXIII, p. 658.
- N. de Mercey** : Sur la disposition de la craie entre la Béthune et la Bresle. B. S. G. F., sér. 2^e, T. XXIII, p. 764.
- Cornet et Briart** : Description du T. crétacé du Hainaut. Mém. Société des Sciences du Hainaut, Mons.
- Cornet et Briart** : Sur l'âge des couches crétacées de l'entre-Sambre-et-Meuse. Bull. de l'Acad. royale de Belgique, 2^e sér., T. XXII, N^o 11.

- 1867 *Gosselet* : Projet d'une description géologique du dép. du Nord.
— Lille.
Cornet et Briart : Description de l'étage inférieur du T. crétacé
du Hainaut; mém. cour. Acad. roy. de Belgique, T. XXXIII.
- 1868 *W. Topley* : Cretaceous rocks of the Bas-Boulonnais. — Geol.
Mag., t. V, p. 386 — Q J. G. S., t. XXIV, p. 472.
A. de Lapparent : Sur l'extension du T. crétacé inférieur dans
le nord du bassin de Paris. B. S. G. F., 2^e sér., t. XXV, p. 284.
A. de Lapparent : Sur l'étage de la gaize. Bull. Soc. géol. de
France, 2^e sér., T. XXV, p. 869.
- 1869 *Hébert* : Recherches sur la craie du nord de l'Europe: Comptes-
rendus. T. LXIX, p. 943.
Hébert : Classification des assises Néocomiennes. Bull. Soc.
géol. de France, T. XXVI, p. 214.
Gosselet, Hallez, Cheltonneix et Ortiieb : Notes géologiques
et paléontol. sur la craie de Lezennes : Mém. Soc. Sciences de
Lille, 8^e sér., T. VII.
- 1870 *Cornet et Briart* : Division de la craie blanche du Hainaut en
quatre assises. Mém. cour. Acad. roy. de Belgique, T. XXXV.
- 1872 *Hébert* : Ondulations de la craie dans le bassin de Paris. Bull.
Soc. géol. de France, T. XXIX, p. 446, 523.
W. Topley : The Geology of the straits of Dover. Quart. Journ.
of Science, vol. IX, p. 208.
Cheltonneix : Sur le T. crétacé du Blanc-Nez. Mém. Soc. des
Sciences de Lille, 8^e sér., T. X., et B. S. G. F., T. XXIX, p. 431.
- 1873 *Cornet et Briart* : Sur le T. crétacé de la vallée de l'Hogneau.
Mém. Soc. des Sciences, Lille, 8^e sér., T. XI.
Ch. Barrois : Note sur le T. crétacé entre Saint-Omer et Bou-
logne. Mém. Soc. des Sciences, Lille, T. XI.
- 1874 *Cornet et Briart* : Sur le phosphate de chaux du T. crétacé du
Hainaut. Bull. Acad. royale de Belgique, 2^e sér., T. XXXVII,
N^o 6.
Ch. Barrois : Sur le gault et sur les couches entre lesquelles il
est compris dans le bassin de Paris. Annal. Soc. géol. du Nord,
T. II, p. 1.
Cornet et Briart : Sur le synchronisme du système Hervien de
Liège et de la craie blanche moyenne du Hainaut. Ann. Soc.
géol. Belg. T. 2, p. 108.
Cornet et Briart : Réunion extraordinaire de la Soc. géol. de
France à Mons en 1874. Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. II,
p. 529.

- Meugy et Nivoit* : Carte géologique de l'arrondissement de Vouziers. B. S. G. F., 3^e sér., T. II, p. 5.
- Gosselet* : Sur l'âge des silex, dits Rabots de Mons, Bull. Soc. géol. de France, T. II, p. 59.
- Ch. Barrois* : L'étage de la gaize dans le Boulonnais. Bull. Soc. géol. de France, T. II, p. 227.
- 1875 *Hébert* : Ondulations de la craie dans le bassin de Paris. Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. III, p. 512, 579.
- Ch. Barrois* : La zone à Bel. plenus. Etude sur le Cénomancien et le Turonien du bassin de Paris. Annal. Soc. géol. du Nord, vol. II, p. 146.
- Ch. Barrois* : L'aachénien et la limite entre le jurassique et le crétacé dans l'Aisne et les Ardennes. Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. III, p. 257.
- Ch. Barrois* : Le gault dans le bassin de Paris. Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. III, p. 707.
- Potier et de Lapparent* : Rapport sur les sondages exécutés dans le Pas-de-Calais en 1875. — Paris.
- Hébert* : Classification du T. crétacé supérieur. Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. III, p. 595.
- Hébert* : Remarques à l'occasion des sondages exécutés par la commission française dans le Pas-de-Calais en 1875. Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. IV, p. 58.
- Tombeck* : Note sur la présence du gault supérieur à Montiérender (Haute-Marne). B. S. G. F., T. III, p. 22.
- Meugy* : Sur le prolongement des couches du T. crétacé dans la partie N.-O. des Ardennes. B. S. G. F., 3^e sér., T. IV, p. 8.
- 1876 *Hébert* : Plissements de la craie dans le nord de la France. — Comptes-rendus. Acad., T. LXXXII, p. 101, p. 226, p. 219.
- Hébert* : Ondulations de la craie dans le nord de la France. — Annales des Sciences géol., T. VII, n^o 2.
- Hébert* : Note sur les terrains crétacés du dép. de l'Yonne. Bull. Soc. Sciences de l'Yonne.
- Delatour* : Sur le gault des environs de Brienne (Aube). Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. V, p. 22.
- De Cossigny* : Sur le T. crétacé de la partie méridionale du bassin de Paris. Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. IV, p. 220.
- 1877 *Nivoit* : Analyse des phosphates de chaux de la craie. Annales des Mines, p. 223.

Chelloneta : Sur la position de *Belemnites plenus* au Blanc-Nez. Annal. Soc. géol. du Nord, T. IV, p. 205.

Potier et de Lapparent : Rapport sur les sondages exécutés dans le Pas-de-Calais en 1876. — Paris.

Cornet et Briart : Sur la craie brune phosphatée de Ciply. Ann. Soc. géol. de Belgique. T. V. p. 11.

1878 *Dumont* : Mémoire sur le T. crétacé de la Belgique, édité par M. Nourlon, dans les publications du Musée royal d'Hist. nat. de Belgique, T. I.

Ces travaux ont établi la série stratigraphique suivante, dans le terrain crétacé de l'Est du bassin de Paris; les mémoires de d'Orbigny et de M. Hébert sur le Terrain crétacé de la France sont trop connus pour qu'il me soit nécessaire d'insister ici sur leur importance capitale :

Danien	{ Calcaire du mont Aimé.
Sénonien	{ Craie d'Épernay à <i>Belemnitella mucronata</i> . Craie de Reims à <i>Belemnitella quadrata</i> . Craie à <i>Micraster cor anguinum</i> . Craie à <i>Micraster cortestudinarium</i> .
Turonien	{ Craie à <i>Micraster breviporus</i> . Marne à <i>Terebratulina gracilis</i> . Craie à <i>Inoceramus labiatus</i> .
Cénomannien	{ Marne à <i>Belemnites plenus</i> . Marne à <i>Holaster subglobosus</i> . Glauconie à <i>Pecten asper</i> . Argile et gaize à <i>Ammonites inflatus</i> .
Albien	{ Gault supérieur à <i>Epiaster Ricordeanus</i> . Argile téguiline à <i>Ammonites interruptus</i> . Sable vert à <i>Ammonites mammillaris</i> .
Aptien	{ Sables. Argiles à <i>Plicatules</i> .

Je vais étudier successivement ces différents niveaux en revenant sur les travaux antérieurs : je commencerai par les

divisions les plus anciennes, en les décrivant d'abord dans les Ardennes, puis en les suivant au sud, puis au nord de cette région. Mes premières publications sur le Terrain Crétacé de ces contrées remontent à 1873 (1); j'ai depuis lors, consacré quelques semaines, chaque année en excursions géologiques dans le terrain crétacé de l'Est, le présent mémoire est le résultat de ces observations. Une partie des observations faites sur la feuille 23 de l'état-major, a été relevée pour le service de la carte géologique détaillée de la France.

(1) Mémoir. Société des Sciences de Lille, T. XI, 1873.

CHAPITRE I.

Aptien.

Les couches crétacées fossilifères les plus anciennes du département des Ardennes sont les argiles ferrugineuses exploitées aux environs de Grandpré. On peut en suivre l'affleurement dans une grande partie des Ardennes.

Dans l'Argonne, ces couches recouvrent les roches de l'étage jurassique supérieur (Kimmeridge); dans le Réthelois, elles font défaut; dans la Thiérache, elles s'étendent irrégulièrement sur l'Oxfordien et les roches inférieures jusque sur le Silurien.

§ 1. APTIEN DE L'ARGONNE.

Je rapporte au Terrain Aptien l'argile avec minéral de fer en grains, minéral composé d'un mélange intime de glauconie, d'argile et de limonite. Il est très-bien développé dans l'arrondissement de Vouziers, où sa position stratigraphique entre le Jurassique supérieur et les sables verts avec nodules de phosphate de chaux du Gault, a été parfaitement reconnue par Sauvage et Buvignier. Son épaisseur moyenne est de 2 à 3^m, il affleure actuellement assez bien au Bois-des-Loges près Grandpré, à Chevières, Marcq, Apremont.

Au Bois-des-Loges, les minières présentent la coupe suivante :

- | | |
|--|------------------|
| 1° Argile sableuse verdâtre. | } 3 ^m |
| 2° Argile ferrugineuse (jaunette). | |
| 3° Argile ferrugineuse avec grès ferrugineux (Cray) et minéral de fer en grains. | |
| 4° Lumachelle à <i>Ostrea virgula</i> . | |

Le grès (Cray des ouvriers) qui se trouve souvent à la partie supérieure des argiles à minéral, constitue des blocs irrégu-

lièrement disséminés ; il est formé de grains de quartz , de glauconie et de limonite réunis par un ciment de spath calcaire. Ce grès rappelle les grès durs à ciment spathique des *Foikeston beds* dans les falaises de la Manche ; MM. Sauvage et Buvignier y ont trouvé empâtés des fragments de la lumachelie à *Ostrea virgula* provenant du Kimméridien.

La minière de Marcq, dite la Grande-Décombe, décrite par Sauvage et Buvignier, présentait :

1° Argile plastique grise (gault).	6"
2° Sables verts argileux.	6"
2° Banc de nodules de phosphate de chaux.	0,10
4° Sable vert argileux	8"
5° Argile ferrugineuse avec grains de limonite.	3,00
6° Kimmeridje clay.	

Le Mémoire de MM. Sauvage et Buvignier, ainsi que ceux de MM. Meugy et Nivoit, contiennent encore de nombreux détails locaux sur cette couche ; sa position stratigraphique dans les Ardennes est bien établie. On ne peut en dire autant de sa place dans la série sédimentaire générale : MM. Sauvage et Buvignier (1) ont réuni le *minerai du Bois-des-Loges aux sables verts avec coquins*, et ont considéré cet ensemble comme formant la partie inférieure du gault ; MM. Meugy et Nivoit (2) considèrent ce minerai comme formant la base du sous-étage des Sables verts.

La présence de l'*Ostrea aquila* et de *Terebratula praelonga* à Grandpré fit penser à d'Archiac (3) que le Néocomien de la Haute-Marne ne se terminait pas dans la Meuse comme on l'avait pensé, mais se prolongeait vraisemblablement dans les Ardennes jusqu'à Grandpré. En 1845, M. Buvignier (4)

(1) Sauvage et Buvignier : Statistique des Ardennes, Mézières, 1842.
(2) Meugy et Nivoit : Statist. agron. de l'arrondissement de Vouziers, Charleville, 1878, p. 89.

(3) D'Archiac : Histoire des progrès de la Géologie, t. IV, p. 280.

(4) Buvignier : Statistique minér. géol. du dép. de la Meuse, p. 518

pensait qu'il y avait lieu de considérer le minerai de Grandpré comme un équivalent rudimentaire du minerai oolitique néocomien de la Haute-Marne, ainsi que des argiles à plicatules qui le surmontent.

M. de Lapparent (1) décrit avec plus de précision le gisement du Bois-des-Loges, il en donne la coupe suivante :

Sable vert à coquins (gault).

Mine jaune à *O. aquila*, *O. Leymertei* ? *O. macroptera* ?
O. Tombeckiana.

Minerai avec *T. Sella*, *Rh. lata*, *O. Tombeckiana*, *Cardiaster*, *Pseudodiadema*, *Glyphocyphus rugosus*.

M de Lapparent conclut de la comparaison de ces fossiles avec ceux de la Haute-Marne que les sables à peroxyde de fer de Grandpré appartiendraient au T. néocomien supérieur, et la mine jaune à *O. aquila* qui les surmonte représenterait la zone des argiles à plicatules.

Les fossiles cités par M. de Lapparent dans le minerai de Grandpré indiquent pour M. Coquand (2), quoique sous une forme rudimentaire, le représentant géologique et paléontologique de son groupe Urgo-aptien.

Dans un travail précédent (3), j'ai rapporté le minerai de Grandpré à l'Aptien (argile à plicatules); depuis cette époque, j'y ai ramassé de nouveaux fossiles qui me confirment dans cette manière de voir. En voici la liste :

Plesiosaurus latispinus, Owen.

Megalosaurus Sp.

Polycotylus Sp., Cope.

Serpula antiquata, Sow., Min. conch., pl. 598, fig. 4. —

(1) Note sur l'extension du T. crétacé inférieur dans le N. du bassin Parisien, Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., t. XXV, p. 284.

(2) Coquand : Note sur la formation crétacée de la montagne de la Clappe, près Narbonne (Aude). Bull. Soc. géol. de France. 2^e sér., t. XXVI, p. 187, 1868.

(3) Ch. Barrois : Sur le gault. Ann. Soc. géol. de Lille, t. II, p. 57.

Signalée en Angleterre par Topley dans le lower green sand, par Morris dans l'Upper-green-sand et le Gault, il se trouve d'après Rœmer (p. 100) dans le Hils du N. de l'Allemagne.

Serpula articulata, Sow., Min. conch., pl. 599, fig. 4. — Signalée en Angleterre dans l'Upper green sand et le Gault d'après Morris, dans le Hils du N. de l'Allemagne d'après Rœmer, p. 100.

Ammonites Milletianus, d'Orb. On rencontre aussi cette espèce remplie de phosphate de chaux.

Spondylus Rœmeri, Desh.

Plicatula Rœmeri, d'Orb. Pal. franc. p. 684, pl. 462, f. 8, 10. — Gold., pl. 107, fig. 5. — Rœmer la cite dans le Néocomien du N. de l'Allemagne.

Lima Cottaldina, d'Orb. Pal. franc., pl. 416, fig. 4-5, du Gault de Folkestone et du Lower-green-sand de l'île de Wight.

Avicula nov. sp. Espèce qui rappelle par sa taille et sa forme générale l'*Avicula pectinata* du Lower-green-sand d'Angleterre (Sow. in Fitton, Trans. geol. Soc., t. IV, pl. 14, fig. 3), mais qui s'en distingue par l'absence des côtes rayonnantes. Elle ne porte que des stries concentriques, et ressemble ainsi à la valve droite de l'*Avicula lineata*, Rœmer Kreide, pl. VIII, fig. 15, p. 64.

Janira atava, d'Orb. Pal. franc., pl. 442, fig. 4-5.

Pecten striatopunctatus, Rœmer. in d'Orb. Pal. franc., pl. 432, fig. 4-7.

Pecten Aptiënsis, d'Orb. Prodrôm., n° 131. — Pal. franc., pl. 433, fig. 1-5 et 433 fig. 10-14. — Je crois avec M. Jukes-Browne (Supplement-note Q. J. G. S., p. 500), qu'il faut réunir ces espèces.

Pecten Raulinianus, d'Orb. Pal. franc., pl. 433, fig. 6, 9.

Cyprina, Sp. — En phosphate de chaux.

Ostrea aquila.

» *macroptera.*

» *Leymeriei.*

» *Arduennensis*, d'Orb. — On la rencontre également en phosphate de chaux.

Rhynchonella latissima.

Rhynchonella antidichotoma, Buv.

Rhynchonella sp.

Waldheimia tamarindus, Sow. — David. Suppl. pl. VII. fig. 5, 9. Identique à nos échantillons d'Upware.

Waldheimia pseudo-Jurensis, Leym. — David. Suppl. pl. VII. fig. 10, 14. Identique à mes échantillons de Brickhill.

Waldheimia Morrissi, Meyer. (David. Suppl. pl. VII. f. 19-20.) Identique à mes échantillons de Brickhill.

Terebratulula praelonga, Sow. (David, Cret. brach. pl. VII. f. 1, 2) Identiques aux échantillons du Lower-green-sand de Sandgate et de Upware ; ils diffèrent de la variété commune à Brickhill. Je n'ai pas encore reconnu à Grandpré de *T. sella*, Sow. bien caractérisée, quoique cette espèce y ait été déjà indiquée ; je crois de même qu'il faut rapporter à *T. praelonga*, les *T. Dutempleana* signalées par d'Orbigny dans les Ardennes.

Terebratulula Robertoni, d'Arch. — Coquille signalée déjà par Davidson et Meyer dans le Lower-green-sand de Farringdon et de Godalming.

Cidaris vesiculosa? . . . baguettes.

Pseudodiadema variolare, Agas.

Discoidea decorata, Desor.

» *conica*, Desor.

Peltastes Meyeri, Cotteau.

Clypeopygus Cerceleti, d'Orb.

Glyphocyphus rugosus, Cotteau.

Melicertites Haimeana, d'Orb. Pal. franç., pl. 617, f. 11-14, p. 618.

Elea triangularis, d'Orb. Pal. franç. pl. 602, f. 4-5, pl. 737,

f. 17-20, p. 630. = *Eschara triangularis*, Mich. 1841. Icon. Zooph. pl. 1, fig. 6.

Reptelea acteon, d'Orb. Pal. franç., pl. 604, fig. 5, 6.

Multeia gracilis, d'Orb. Pal. franç., pl. 739, fig. 1-3. = *Cricopora gracilis*, Mich. 1841. Icon. zooph., pl. 1, fig. 8.

Clavisparsa coliformis, d'Orb. = *Cricopora coliformis*, Mich. 1841. Icon. zooph., pl. 1, fig. 5.

Entalophora angustata, d'Orb. Pal. franç., pl. 617, f. 1-4, p. 783.

Diastopora Dutempleana, d'Orb. Pal. franç., pl. 617, f. 8-10, p. 828.

Berenicea arduennensis, d'Orb. = *Diastopora gracilis*, Milne-Edwards, in Mich. 1841. Icon. zooph., pl. 1, fig. 9.

Reptomultisparsa Dutempleana, d'Orb. Pal. franç., pl. 761, fig. 8-10, p. 877.

Zonopora lavigata, d'Orb. Pal. franç., pl. 771, fig. 7-8, p. 931.

Laterocavea Dutempleana, d'Orb. Pal. franç., pl. 772, f. 7-10, p. 933.

Sparsicavea irregularis, d'Orb. Pal. franç., pl. 617, f. 5-7, p. 949.

Semimulticavea Landriotti, d'Orb. Pal. franç., pl. 648, f. 5-7, p. 980. = *Ceriopora Landriotti*, Mich. Icon. zooph., pl. 1, f. 10.

Echinocavea Raulini, d'Orb. Pal. franç., pl. 788, fig. 7, 8, p. 1013. = *Ceriopora Raulini*, Mich. Icon. zooph., pl. 1, f. 7.

Semimulticavea cornuta, d'Orb. Pal. franç., pl. 791, f. 1-3, p. 1031.

Reptomulticava arduennensis, d'Orb. Pal. franç. = *Ceriopora polymorpha*, Gold., in Mich. Icon. zooph., pl. 1, fig. 4 commun à Farringdon, in Sharpe.

(1) D'Orbigny : (Pal. franc. Bryozoaires, p. 1092), range la couche à Bryozoaires de Grandpré dans son 19^e étage (E, Albiens). — Toutes ces espèces sont propres à Grandpré, à l'exception de *Semimulticavea Landriotti*, qui est connue en Suisse.

Heteropora Constantii, d'Orb. Pal. franç., pl. 799, fig. 6, 7, p. 1071. = *Heteropora dichotoma*, Blainv. in Mich. Icon. zooph. pl. 1, fig. 11, à Farrington, in Sharpe.

Heteropora surculacea, Mich. 1841. Icon. zooph., pl. 51, fig. 8.

Multicrescis Michelini, d'Orb. Pal. franç., pl. 799, f. 14, 15, p. 1075. = *Heteropora cryptopora*, Blainv. in Mich. Icon. zooph., pl. 1 fig. 2, commun à Farrington, in Sharpe.

Multicrescis mammillata, d'Orb. Pal. franç., pl. 800, f. 1, 2, p. 1076, à Farrington, in Sharpe.

Reptomulticrescis spongioides, d'Orb. Mich. Icon. zooph., pl. 1, f. 3.

Spongia boletiformis, Mich. Icon. zooph. 1844, pl. 1. f. 1.

Manon peziza, God. Petr. Germ. pl. 29, f. 8.

C'est avec la faune de l'argile à Plicatules de la Haute-Marne (couche 13 de M. Cornuel (1)), que cette faune du mine-
rai me paraît avoir le plus d'analogie.

§ 3. APTIEN DE LA THIÉRACHE.

On a cru longtemps, comme on le voit par les travaux de d'Archiac, que l'Aptien n'existait plus au N. de Grandpré ; et qu'entre ce point et l'affleurement à la côte de Wissant (2), le Cénomancien (*Tourtia*) était la couche crétacée la plus ancienne.

Cette observation n'était juste que d'une façon très-générale ; les assises plus modernes du Crétacé empiètent il est vrai sur l'Aptien et le Gault sur tout ce rivage de l'Ardenne, mais plus les recherches se multiplient, plus est considérable le nombre de lambeaux Aptiens et Albiens que l'on découvre isolés sous le Cénomancien. En 1862, M. Piette (3)

(1) Cornuel : Bull. Soc. Géol. de France, 2^e sér. t. XIX, p. 975.

(2) Gaudry : Bull. Soc. Géol. France, 2^e sér. T. XVII, p. 80.

Ch. Barrois : Mém. Soc. Sciences de Lille, T. XI, 1878, 4^e série, p. 72.

(3) Piette : Bull. Soc. Géol. France, 2^e série, T. XIX, 1862, p. 946.

reconnut dans la Thiérache, à Landouzy, des argiles glauconieuses à *O. aquila*; les quelques fossiles que j'y ai recueillis depuis : (*Ostrea Rauliniana*, *O. Milletiana*, *Inoceramus Salomoni*, *Nautilus sp.*, *Ammonites interruptus*), m'avaient engagé (1), à les rapporter à la partie supérieure de l'Aptien. MM. Papillon et Rogine (2), ont reconnu ce même niveau à grandes *Ostrea*, à Eparcy, Origny, Ohis, Luzoir; ce dépôt se prolonge au moins par places jusque près de Mondrepuits, car dans cette localité M. Taine (3) a rencontré une *O. aquila* roulée, dans l'Oise. La carte géologique de Rocroy (feuille 14) par M. Gosselet, montre encore divers affleurements de cette couche dans les vallées de l'Oise et du Thon. La même couche a été trouvée par M. Flament (4) à Fourmies (Nord).

Dans une grande partie de la Thiérache, depuis le Faluel jusqu'à Aubenton et dans la vallée du Thon, on rencontre sous le gault à *Am. mammillaris* des argiles noires pyriteuses (Aachénien de Dumont), utilisées sous le nom de *cedres* pour l'agriculture. Ces *cedres* doivent sans doute être placées dans l'Aptien; elles reposent sur l'argile noire Oxfordienne. Les argiles Oxfordiennes contiennent souvent aussi des pyrites de fer et des cristaux de sulfate de chaux, comme MM. Sauvage et Buvignier l'avaient déjà remarqué (p. 290); elles ressemblent alors aux *cedres*, c'est de ces argiles oxfordiennes que provenaient les fossiles oxfordiens cités par moi dans les *cedres*. Ces argiles noires d'âge différent se trouvent souvent mélangées dans les *cedrières* entre le Faluel et Signy l'Abbaye, elles l'étaient notamment dans les déblais du puits d'Hannappe (p. 260); les *cedres* véritables sont

(1) Ch. Barrois : Annal. Soc. Géol. du Nord, T. II, p. 58.

(2) F. Rogine : la Thiérache, Bull. Soc. archéol. de Vervins. T. 2 1874.

(3) Taine, voir Gosselet, esquisse géol. du Nord, p. 150.

(4) Ch. Barrois, Annal. Soc. Géol. du Nord. T. 2, p. 124.

Aptiennes, et ne sont pas supérieures au *Grès vert* des Ardennes C¹ comme cela est indiqué dans la légende générale de la carte géologique détaillée de la France.

L'affleurement Aptien le plus intéressant de la Thiérache est sans contredit celui qui a été signalé en 1868 par MM. Papillon et Rogine de Vervins, dans la tranchée du chemin de fer d'Hirson à Anor, à la hauteur du viaduc de Blangy. Voici comment M. Rogine rend compte de cette découverte (1) : « A Blangy, il a été remué des masses considérables de grès verts ; et là, les différents étages ci-dessus décrits (Gault) se sont encore présentés. A la partie inférieure nous avons reconnu le gisement des grandes huîtres de Landouzy ; mais ce qui est plus extraordinaire, c'est qu'au dessous, reposant immédiatement sur la tête des schistes redressés, nous avons rencontré M. Papillon et moi, un lit de fossiles jusqu'alors inconnus dans nos contrées. Ces fossiles cimentés dans une argile ferrugineuse très-rouge par place, et jaunâtre en d'autres points, se composaient de plusieurs espèces d'*Ostrea* denticulées dont l'une, très-voisine de l'*O. macrop-tera*, pourrait faire soupçonner en cet endroit l'existence de l'étage Néocomien. Nous y avons trouvé également des *Pecten* et des *Lima* de grandes dimensions, des *Trigonia*, etc., probablement toutes espèces nouvelles. »

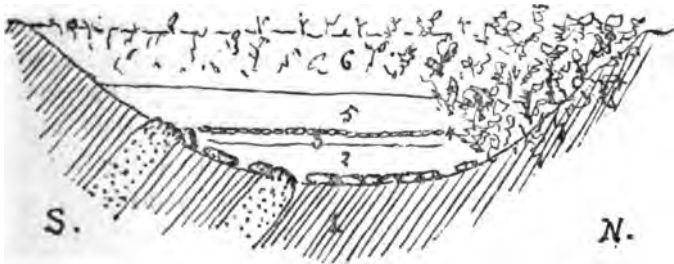
M. Papillon (Journal de Vervins 1869), avait en outre remarqué que de place en place l'argile ferrugineuse inférieure était séparée de l'argile glauconieuse à *O. aquila* par des plaquettes ou nodules arrondis d'oxyde de fer vio-

(1) Papillon : Description de la ligne du chemin de fer dans l'arrondissement de Vervins. M. Papillon fit paraître en 1868-1869 une série d'articles sur les coupes géologiques visibles dans les tranchées de ce nouveau chemin de fer ; ils furent publiés dans l'*Argus Soissonnais* 1868, le *Nowelliste de Vervins* 1868, le *Journal de Vervins* 1868-69. M. Rogine est revenu sur la partie géologique de ces descriptions, dans ses notices sur la géologie de la Thiérache (la Thiérache, Bull. Soc. archéol. de Vervins, t. 2, 1874, p. 115).

lacé, renfermant à l'intérieur une quantité notable de fossiles, parmi lesquels dominent surtout des Trigonies, dont on ne voit guère que la face intérieure du moule. »

J'ai visité depuis la tranchée de Blangy, et j'ai relevé également la coupe suivante (côté ouest de la tranchée) :

Coupe de Blangy.



- 6° Limon et éboulements, recouverts par la végétation.
- 5° Argile noire glauconieuse à *Ostrea aquila*, avec galets paléozoïques roulés à la base 2,00
- 4° Plaquettes ferrugineuses rouges à Trigonies 0,10
- 3° Argile glauconieuse noire 0,80
- 2° Argile ferrugineuse jaunâtre, calcarifère, remplie de coquilles, d'éponges; à la base est un banc dur avec nombreux galets paléozoïques 1,50
- 1° Schistes et quartzites siluriens. Les têtes des quartzites font saillie dans le petit bassin crétacé, elles sont perforées par des mollusques lithophages et couvertes d'huttes.

L'argile glauconieuse à *O. Aquila* (n° 5) est le niveau que nous avons suivi dans toute cette région de Landouzy à Avesnes; sa superposition à l'argile ferrugineuse montre qu'on doit subdiviser les couches que j'avais réunies dans une assise à *Ammonites Milletianus* (1). Elle correspond à la couche 14 de M. Cornuel, le minerai de Grandpré correspond à sa couche 13.

Les plaquettes ferrugineuses rouges à Trigonies (n° 4) ressemblent beaucoup à la couche rouge de Vassy (n° 12 de M. Cor-

(1) Ch. Barrois : Sur le gault, Annal. Soc. Géol. du Nord, t. 2, p. 58.

nel); là son épaisseur ne dépasse pas 0,50^m et elle est souvent réduite comme à Blangy, à de simples concrétions.

J'étais porté à assimiler ces couches, à première vue, car la couche rouge de Vassy malgré sa faible épaisseur, a une très-grande constance horizontale; elle a été observée dans l'Aube (Cordon de nodules de sanguine fossilifère ou coquillière de M. Leymerie) (1), dans l'Yonne (Moëllons pétris de Cérîtes de de Longuemar (2), dans beaucoup de minières de la Haute-Marne par M. Buvignier (3) jusqu'à Véel et Mussy. J'étais ainsi amené à considérer l'*argile ferrugineuse coquillière* comme appartenant au Néocomien: mes déterminations de fossiles m'ont empêché d'admettre cette comparaison.

J'ai reconnu dans les plaquettes rouges de Blangy (n° 4):

1. *Ammonites Milletianus*, d'Orb.

2. *Ammonites cf. bicurvatus*, d'Orb. Echantillon unique, à coquille comprimée, dos lisse, de 14^{mm} de diamètre; il est orné en travers de très-légères côtes, qui partent du pourtour de l'ombilic, rayonnent à angle droit, jusqu'à la moitié de la largeur du tour, puis s'infléchissent en avant et disparaissent avant d'arriver sur le dos; des côtes plus fines s'intercalent entre les premières dans cette partie périphérique. Il est très-voisin de l'échantillon figuré par d'Orbigny, Pal. franc. pl. 84, f. 3 (Exclus 1. 2. 4). Prodrôme, Et. 18, n° 46, de l'Aptien de Villeneuve et de Gurgy; il s'en distingue toutefois par le moins grand nombre de ses côtes.

3. *Turritella Vibrayeana*, d'Orb.

4. *Rostellaria* sp.

5. *Turbo* nov. cf. *Turbo Astierianus*. d'Orb. (Pal. franc. pl. 182, f. 18-20. p 216), coquille se rapprochant par sa forme et son ornementation générale du *T. Astierianus*, elle s'en distingue parce que les sillons longitudinaux sont plus marqués, les sillons transversaux sont moins marqués que

(1) Leymerie : Mém. Soc. Géol. de France, 1^{re} série, t. IV, p. 332.

(2) De Longuemar : Bull. Soc. Géol. de France. 1^{re} série, t. XI, p. 83.

(3) Buvignier : Bull. Soc. Géol. de France, 2^{me} série, t. 2, p. 346.

les autres, et sont plutôt des stries que des côtes. On ne trouve pas près de la suture la rangée de tubercules plus forts, qui se remarquent chez le *T. Astierianus*.

6. *Dentalium* sp.

7. *Arca* cf. *Dupiniana*, d'Orb. Pal. franc. pl. 310, fig. 9-10. Espèce du Néocomien de l'Aube, citée par Forbes dans le *Lower-green-sand*. J'ai un bon échantillon qui se rapproche de l'espèce d'Orbigny par sa forme générale et son mode d'ornementation; il en diffère toutefois en ce que le côté anal porte en outre des quatre grosses côtes rayonnantes, six côtes beaucoup plus petites en dedans. De plus, la facette ligamentaire est plus étroite, moins excavée.

8. *Nucula arduennensis*, d'Orb. Pal. franc. pl. 302, fig. 4-8. J'ai déjà signalé cette espèce à La Hayette, Folie-not. où elle est en silice, à Wignehies.

9. *Cardita* sp.

10. *Corbula striatula*, Sow., Min. conch. T. VI, pl. 572, f. 2-3, p. 139 du *Lower green sand*, de Pulborough (Sussex); Meyer la cite dans le *Lower green sand* de Punfield et de l'île de Wight (*on the Wealden*, Quart. Journ. Geol. Soc., août 1872, p. 252).

11. *Trigonia alæformis*, Park. in Sow. Min. conch. pl. 215. Cette forme est très-commune à l'état de moules dans le banc ferrugineux de Blangy.

12. Polypier (Hexactiniaire).

Ces nodules représentent pour moi la subdivision supérieure à faune de céphalopodes, qui forme le sommet de l'argile à Plicatules (couche 13) de M. Cornuel (1).

L'argile ferrugineuse coquillière de Blangy (n° 2) contient un très-grand nombre de fossiles, Mollusques, Bryozoaires, Eponges, elle est presque entièrement formée de leurs débris. Avec ces fossiles, on trouve de nombreux galets de roches primaires, ces éléments sont soudés entre eux par une

(1) Cornuel : Bull. Soc. Géol. de France, 2^e série, t. VIII, 1851, p. 430, 442.

argile ferrugineuse et souvent par un ciment calcaire : c'est un véritable *crag*, il passe par places au *Gompholite* de d'Omalius, il rappelle par sa nature lithologique et par le faciès de sa faune le *Farrington gravel* et le *Sarrasin de Bellignies*. J'y ai reconnu les espèces suivantes, trouvées seulement en partie par moi-même ; MM. Gosselet, Papillon et Rogine ayant bien voulu me confier les fossiles qu'ils y avaient recueillis :

1. *Ammonites Milletianus*, d'Orb. pl. 77. — Trois fragments en phosphate de chaux qui semblent remaniés, et un échantillon en place dans le *crag* à Bryozoaires.

2. *Vermicularia unilineata*, Roem. (Norddents. kroid. geb. p. 102, pl. 16, f. 2), du Hilsconglomerat de Vahlberg.

3. *Pecten aptiensis*, d'Orb. (= *hispidus* Gold.).

4. *Pecten acuminatus*, Gein. Belle espèce très-commune et bien conservée à Blangy, elle y a été signalée par MM. Papillon et Rogine, c'est l'espèce pour laquelle M. Piette avait proposé le nom de *P. Hirsonensis*. — Coquille très-allongée dans le sens de la largeur, très-déprimée. Angle au sommet de 60°; surface de la coquille ornée de 20 à 25 plis rayonnants, sub-égaux, presque droits, séparés par des sillons de même largeur, ces plis et ces sillons sont traversés par des stries d'accroissement concentriques, ondulées, nombreuses, serrées. Oreilles médiocres, inégales; l'antérieure, de la valve droite échancrée à sa base, et faisant au sommet, un angle droit; la postérieure, plus petite, plus obtuse.

Les échantillons de Blangy sont identiques aux formes du Cénomanien de Bohême décrites par Reuss (Verst. d. Böhm. Kreidefor. p. 29, pl. 29, f. 20-21); d'Archiac rapporte à cette espèce de Geinitz des échantillons provenant de Tournay (*Tourtia*, Mém. soc. géol. de France, p. 309, pl. XVI, f. 3 a, b.), ils diffèrent des échantillons de Reuss comme des nôtres par le nombre moindre des côtes (19 au lieu de 25), et par la présence des plis divergents sur les oreillettes postérieures.

M. Jukes-Browne a signalé à Cambridge un *Pecten* à 25 côtes simples, arrondies, séparées par des intervalles égaux, et couvertes de stries concentriques plus visibles dans les sillons que sur les côtes, comme chez nos échantillons : il l'a rapporté avec doute au *Pecten subacutus*, d'Orb., c'est sans doute à cette espèce qu'il appartient (Jukes-Browne, Supplement. Notes on Cambridge, quart. journ. geol. soc. p. 501).

5. *Pecten crispus*, Rømer, nord-Kreide. p. 51; in Gold. Pet. germ. pl. 94. f. 2. — Cette forme signalée par Rømer à Essen, et figurée par Goldfuss sous le nom de *P. cretosus*, est entièrement différente du *P. cretosus* de la craie blanche figurée par d'Orbigny.

6. *Spondylus hystrix*, Gold. Mes échantillons se rapportent surtout aux descriptions et figures de Geinitz (Elbthalgebirge, 1. p. 189, pl. 42, f. 8-11).

7. *Spondylus capillatus*, d'Arch. Valve supérieure ovoïde, gibbeuse, à crochet peu saillant, oreillettes peu développées et égales. La surface de la coquille est couverte de côtes rayonnantes, capillaires, lisses, flexueuses, ondulées, égales, et séparées par des sillons presque égaux. La valve inférieure est lisse en dehors, et entièrement fixée; l'intérieure offre des côtes rayonnantes, quelques côtes plus petites s'insèrent entre les plus grandes, mais sans bifurcation. — Cette espèce se distingue du *Spondylus Rømeri* que l'on trouve à Grandpré; mais je crois qu'on devra la réunir au *Spondylus complanatus*, d'Orb. Pal. franc. p. 657, pl. 451, f. 7-10, dont la description incomplète il est vrai, me semble pourtant identique à celle de ces échantillons de Blangy.

8. *Modiola lineata*, Fitton Trans. geol. soc. T. IV, pl. XIV, f. 2. p. 338, type du *Lower green sand*.

9. *Ostrea haliotoïdea*, Lk. in Sow. min. conch. Je lui réunis *O. Rauliniana* à l'exemple de Morris.

10. *Ostrea aquila*.

11. *Ostrea macroptera*, Sow. min. conch. pl. 468, f. 2-3.
 12. *Ostrea arduennensis*, d'Orb.
 13. *Cardium productum*, Sow., Trans. geol. soc. of London, 2^e série, t. 3, pl. 39, fig. 15. — Echantillon incomplet, il porte les mêmes ornements que le type de Sowerby ; cette espèce avait été indiquée avec doute dans le *Tourtia* de Tournay par d'Archiac (p. 305).
 14. *Terebratella truncata*, Sow. in Dav. cret. mon. pl. 3, fig. 34-41. — MM. Davidson et Meyer s'accordent à distinguer cette forme de la *T. Menardi*, Lamk. du Mans, ces deux espèces diffèrent bien peu ; je ne puis distinguer mes échantillons de ceux que j'ai recueillis à Farringdon, il a comme eux des côtes moins aiguës que la *T. Menardi* du Mans.
 15. *Rhynchonella latissima*, Sow. in Davidson. — me paraît semblable à mes échantillons du Lower green sand de Brickhill (Bedfordshire), Farringdon (Berkshire), et du *Tourtia* de Gussignies.
 16. *Rhynchonella depressa*, Sow. in Davidson. — Semblable aux échantillons de Farringdon.
 17. *Terebratula depressa*, Lk. in Davidson. — Identique aux types du *Tourtia* de Tournai, Gussignies, ainsi qu'aux échantillons de Farringdon, Brickhill.
 18. *Terebratula Boubei*, d'Archiac, *Tourtia*, pl. 19, f. 11. le type est de Tournay, ce n'est peut-être qu'une variété de *prælonga* ou de *depressa*, M. Meyer l'a trouvée dans le Pebble-Bed de la base des Folkestone beds à Odalming.
 19. *Terebratula Tornacensis*, d'Arch. var. *Rœmeri*, *Tourtia*, pl. 18, f. 6. Echantillons analogues à ceux de Farringdon.
 20. *Cidaris vesiculosa*, Gold., nombreux radioles.
 21. *Cidaris* cf. *Farringdonensis*, Wright, plaquette interambulacraire.
 22. Polypiers hexactiniaux : nombreux et très-beaux échantillons.
- Ces polypiers avec les bryozoaires et surtout les éponges

donnent à la faune de Blangy son caractère spécial : je dois donc citer les espèces les plus communes malgré la difficulté de classer ces animaux dans l'état actuel de nos connaissances. Les travaux de spécification de d'Orbigny sur les Bryozoaires, comme ceux de MM. de Fromentel et Pomel sur les Spongiaires, ne reposant pas sur la connaissance approfondie des formes vivantes, n'ont pu arriver à une classification naturelle durable. La plupart des éponges de Blangy par exemple, appartiennent par leur structure intérieure, au groupe vivant encore actuellement dans nos mers des *Renieridæ* d'Oscar Schmidt : plusieurs des groupes proposés par M. de Fromentel pour des fossiles, devront disparaître. On ne pourra déterminer avec certitude ces éponges de Blangy que lorsque les grands travaux de MM. Zittel et Sollas sur ces animaux seront achevés :

23. *Multelea gracilis*, d'Orb.
24. *Entalophora angustata*, d'Orb.
25. *Diastopora Dutempleana*, d'Orb.
26. *Zonopora lævigata*, d'Orb.
27. *Laterocavea Dutempleana*, d'Orb.
28. *Sparsicavea irregularis*, d'Orb.
29. *Echinocavea Raulini*, d'Orb.
30. *Heteropora Constantii*, d'Orb.
31. *Multicrescis Michelini*, d'Orb.

La plupart de ces espèces se retrouvent dans le minerai de Grandpré, deux sont communes à Farringdon : *Heteropora Constantii*, *Multicrescis Michelini* ; je ne puis toutefois attacher autant d'importance aux rapports entre ces faunes de Bryozoaires qu'entre les faunes des Mollusques : les caractères spécifiques des Bryozoaires me sont actuellement trop peu familiers pour que l'on ait une confiance aussi absolue en ces déterminations.

32. *Manon peziza*, Gold., Pet. germ. pl. 29, f. 8.— Espèce très-commune à Blangy comme à Farringdon, elle appartiendrait au genre *Chenendoscyphia* de M. de Fromentel.

33. *Manon macropora*, Sharpe. Quart. journ. geol. soc., t. X, 1853, pl. V, fig. 3, 4. — Echantillons identiques à la figure de Sharpe; il me semble bien difficile d'en distinguer le *Chenendrosyphia crassa*, From. p. 14, pl. 4, f. 2 du Néocomien de Germigney (Haute-Saône) (De Fromentel, Catalogue raisonné des Spongiaires de l'Et. Néocomien. Bull. Soc. Sciences de l'Yonne, 1860).

Cette espèce n'est pas la seule forme du midi de la France décrite par M. de Fromentel, (Cat. rais. des Spongit. de l'étage Néocomien. Bull. Soc. Sciences de l'Yonne, 1860), qui soit connue à Farringdon; ainsi le *Cupulochonia sequana*, de From. p. 15, pl. IV, f. 1. se trouve aussi à Farringdon, où il a été décrit en 1854 par Sharpe (Quart. Journ. Geol. Soc. vol. X, pl. V, f. 5, 6, p. 196) sous le nom de *Manon Farringdonense*. D'autres espèces de Farringdon assimilées par Sharpe à des types de Goldfuss du Cénomaniens d'Allemagne, devront sans doute par contre, recevoir les noms spécifiques proposés par M. de Fromentel. M. Davey a récemment publié un mémoire avec planches photographiées sur la synonymie de ces éponges de Farringdon (Proceedings of the Newberry Field-club); mais un semblable travail devrait être basé sur l'étude de la structure intime de ces fossiles, et non seulement sur la considération de leurs formes extérieures.

34. *Scyphia furcata*, Gold. Pet. germ., pl. 2, f. 6 (= *Cnemidium astrophorum*, Mantell, Medals, p. 256, fig. 7). Echantillons à branches anastomosées, dont je ne voudrais pas affirmer l'identité avec le type d'Essen de Goldfuss, mais qui sont semblables à certains exemplaires recueillis par moi à Farringdon, et qui appartiennent sans doute à l'espèce que Sharpe a désignée sous le nom de *Scyphia furcata*, Gold.

35. *Discaëlia ramosa* (Rœm. Sp.) de From. Catal. rais. des Spongit. de l'étage néocomien, Bull. Soc. Scienc. de l'Yonne. 1860, p. 9, pl. I, fig. 5: — F. A. Rœmer: Spongit. des Norddeuts. Kreide-geb. Palæontographica, 1864, p. 31, pl. 1, fig. 6.

— Espèce signalée dans le Néocomien de Germigney, Saint-Dizier et du N.-O. de l'Allemagne.

36. *Leiospongia dubia*, Rœm. Palæon., p. 41, pl. 1, f. 26, du Hils de Berklingen.

37. *Porostoma porosa*, E. de From., Cat. rais., p. 15, pl. 3, fig. 3, Germigney.

38. *Verticillipora anastomosans*, Mant. (Quart. Journ. Geol. Soc. 1853, pl. V, fig. 1). Cette forme trouvée à Blangy par MM. Papillon, Rogine et par moi-même, est une des plus intéressantes de ce gisement; on sait combien elle est abondante et caractéristique à Farringdon, elle a été trouvée récemment dans les *Pebble-beds* par M. C. Meyer.

La couche du bassin de Paris avec laquelle l'argile ferrugineuse a le plus de rapports par sa faune, est l'argile à plicatules (Aptien de d'Orbigny), couche n° 13 de M. Cornuel; je la crois donc synchronique du minerai de Grandpré, quoique le faciès de la faune soit un peu différent. J'ai été frappé de l'analogie du Gompholite de Blangy avec le *Farringdon gravel* (1); l'aspect des couches est le même, les caractères de leurs faunes sont identiques; il y a enfin à Blangy des formes comme (*Verticillipora anastomosans*, *Terebratella truncata*, *Cidaris Farringdonensis*) qui sont si caractéristiques du gisement de Farringdon, que je crois que tous les géologues qui compareront ces deux localités n'hésiteront pas à les identifier malgré leur éloignement et leur isolement.

§ 4. ENTRE LA THIÉRACHE ET LE PAS-DE-CALAIS.

Le bassin crétacé du Hainaut quoique dépendant du bassin

(1) D. Sharpe : Quart. Journ. Geol. Soc., t. X, p. 176. 1853.

Godwin-Austen : Quart. Journ. Geol. Soc., t. VI, p. 454.

W. Cunningham : Quart. Journ. Geol. Soc., t. VI, p. 458.

C. J. A. Meyer : The Geologist, vol. VII, p. 5,

Ch. Barrois : Recherches sur le T. crétacé de l'Angleterre. — Lille, 1875. p. 148.

de Paris, présente des caractères bien différents. On peut ainsi aisément constater, comme l'avait remarqué Dumont (1), que la mer crétacée était, vers la frontière de France et de Belgique, partagée en deux bassins, par des hauts fonds et des îlots s'étendant de E.-S.-E. au O.-N.-O., reliant le massif primaire d'Avesnes à celui du Bas-Boulonnais, mais qui n'interrompaient pas complètement la continuité des eaux. Cette ligne est bien connue sous le nom d'*axe de l'Artois*, je n'étudierai ici que les couches crétacées qui se trouvent au N. de cet axe.

On n'a pas encore reconnu la faune à *Ostrea aquila* au N. d'Avesnes. On s'accorde pourtant à voir un représentant de ces couches dans une partie des *couches Aachéniennes* de MM. Cornet et Briart. Ces sables et argiles, disposés d'une manière très-irrégulière, et offrant beaucoup de variations, sont très-développés dans l'arrondissement d'Avesnes (sables de Sars-Poteries), le bassin de Mons, à Anzin où les mineurs les désignent sous le noms de *torrents*; M. Gosselet les a signalées à Sainghin près de La Bassée. Il reste peu à ajouter sur ce sujet depuis les travaux de MM. Cornet et Briart (2) : il a donné lieu à d'importantes discussions lors de la réunion de la Société géologique de France à Avesnes en 1874 (3).

Il y a au nord de l'axe de l'Artois d'autres dépôts qui ont parfois été rapportés à des terrains plus anciens que le gault, notamment par W. Fitton (4), par M. Meugy (5), et ont été

(1) Dumont : Bull. Acad. royale de Belgique, t. XVI, 1849.

(2) Briart et Cornet : T. crétacé du Hainaut, Mém. Cour. Société des Sciences du Hainaut. — Mons, 1866.

Coemans : Mém. Acad. royale de Belgique, 1866, t. 36.

Briart et Cornet : Mém. cour. Acad. de Belgique, t. 28, 1867.

Gosselet : Esquisse géologique du Nord, p. 148.

(3) Gosselet, de Lapparent, Cornet et Briart ; Pull. géol. de France, 2^e sér., t. 2.

Ch Barrois : Bull. Soc. géol de France, 3^e sér., p. 257. 1875.

(4) Dr W. H. Fitton : Proceed. of the geol. Soc., 1826, p. 7.

(5) Meugy : Thèse de Géologie, Paris.

considérés par Dumont comme représentant stratigraphiquement le Lower-green-sand, le gault et l'Upper-green-sand (1).

Cette opinion a trouvé peu d'adhérents, et ces formations sont généralement rapportées au Cénomaniens depuis les travaux de MM. Gosselet, Cornet et Briart. Elles forment des lambeaux isolés, à faciès variables, souvent très-fossilifères, et qui affleurent principalement sur la lisière nord du golfe crétacé de Mons vers Soignies et Tournai, et sur la lisière sud vers Bavai. Ces formations sont si connues sous le nom de Tourtia (2), qu'il serait oiseux d'y revenir, si les nouvelles observations ne semblaient rendre un nouveau caractère d'actualité à l'opinion de MM. Fitton, Meugy, Dumont. Je reviendrai plus loin, en parlant du Tourtia, sur les analogies (non les identités) du Sarrasin de Bellignies, d'Houdain, avec le conglomérat coquillier de Blangy.

§ 5. COMPARAISON DU TERRAIN APTIEN DES ARDENNES, AVEC CELUI
DES RÉGIONS VOISINES.

Le minerai du Bois-des-Loges et le calcaire coquillier de Blangy me semblent devoir être rapprochés par leur faune de l'argile à *plicatules* de la Haute-Marne (n° 13 de M. Cornuel); d'autre part l'analogie sur laquelle j'ai insisté du calcaire coquillier de Blangy avec le gravier fossilifère de Farrington fournit un point de repère précieux pour les comparaisons avec le Lower-green-sand d'Angleterre. Une autre analogie non moins frappante c'est celle de la formation de Punfield à Vicarya

Meugy : Sur le Synchronisme de formation entre les minerais de fer géodiques de la Haute-Marne et ceux du Nord. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., t. 13, p. 879.

(1) Dumont : Rapport sur la carte géologique de la Belgique. Bull. Acad. roy. de Belgique, t. 16, p. 10, 1849

(2) D'Archiac : Mém. Soc. géol. de France, 2^e sér., t. 2, p. 261, 1847.

De Koninck : Mém. Soc. roy. de Liège, vol. 1, 2^e partie.

De Ryckholt : Mém. acad. roy. de Belgique.

Lujani, décrite par le Prof. Judd (1) avec la couche rouge de Wassy (Rhodanien de Renevier). Toutefois, il est encore difficile de fixer les relations de ces couches dans les colonnes d'un tableau; la position des « *Pebbles beds* » auxquels nous comparons le calcaire coquillier de Blangy est encore incertaine, ou du moins très-discutée, dans la série Néocomienne d'Angleterre. On sait que le Geological Survey a adopté sur ses cartes la classification suivante pour ces couches :

Lower-green-sand	}	Folkestone beds.
		Sandgate beds.
		Hythe beds.
		Atherfield beds.

Ces divisions bien nettes dans le Kent, sont en partie reconnaissables sur la côte française voisine. A Wissant, le grès vert dur à *Am. mammillaris*, correspond aux *Folkestone beds*; l'argile sableuse noirâtre à *O. Leymeriei*, signalée en dessous par M. Gaudry (2) est identique à l'argile sableuse noirâtre à *Exogyra sinuata* (Sow.), qui constitue les *Sandgate beds* du Kent; on ne voit pas de traces des « *Pebbles beds* » de ce côté, où la partie inférieure de la série est trop obscure encore pour pouvoir être classée (3).

En Angleterre, les *Pebble beds* se trouvent à la base des *Folkestone beds* d'après M. C.-J.-A. Meyer (4), qui les a suivis

(1) J. W. Judd : On the Punfield formation, Quart. Journ. Geol. Soc. 1871, p. 207.

» On the Speeton clay : Quart. Journ. Geol. Soc. 1868, p. 218.

» Additional observations on the Neoc. strata of Yorkshire and Lincolnshire, Quart. Journ. Geol. Soc. 1870, p. 326.

(2) Gaudry : Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., t. XVII, p. 80.

Lehon : Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., t. XXI, p. 14.

(3) Ch. Barrois : Mém. Soc. Sciences de Lille, 4^e sér., t. XI, p. 72.

(4) C.-J.-A. Meyer : On the Lower-green-sand of Goldaming, Geologist's Association, London, December 1868.

de Goldaming à Folkestone, dans l'île de Wight, et au N. de l'Angleterre. Les *Folkestone beds* se trouveraient ainsi nettement séparés du reste du Lower-green-sand par un ravinement et par un changement de faune; de plus, leur extension géographique serait plus vaste que celle des couches plus anciennes. M. Topley (1) et le geological Survey admettent l'importance de la ligne de démarcation tracée par M. C.-J.-A. Meyer au niveau des *Pebble-beds*. Il y eut à cette époque des ravinements considérables, M. C.-J.-A. Meyer ayant reconnu à la fois dans cette couche à Godalming, des fossiles remaniés de l'Aptien, de l'Oxfordien, de l'Oolithe et du Lias. M. J.-J.-H. Teall (2) a reconnu le même mélange de fossiles remaniés à Potton. Les géologues du Survey n'admettent pas avec MM Murchison (3) et Meyer que les *Pebble-beds* se trouvent à la partie inférieure des *Folkestone beds*, ils ont repris l'opinion de Fitton (4), et placent les *Pebble-beds* à la partie médiane des *Hythe beds*.

En attendant la solution de cette question, que je dois laisser à de plus autorisés, je rapprocherai dans mon tableau sans les distinguer, les couches qui se trouvent en Angleterre au-dessus de *Pebble-beds*, et en France au-dessus des mines aptiens. Cette comparaison des *Pebble-beds* à l'Aptien, m'amène à assimiler la partie du Lower-green-sand qui leur est inférieure au T. Urgonien de France : l'étude des faits apporte de nombreux appuis à cette manière de voir. M. Judd a prouvé que la formation de Punfield correspondait à la couche rouge de Vassy; peut-être pourrait-on reconnaître un représentant de ce niveau dans les couches de Hythe inférieures au

(1) W. Topley : Mem. geol. Survey. — Geology of the Weald, 1875, p. 116, 123.

(2) J.-J. Harris Teall : The Potton and Wicken phosphatic deposits, Prize essay for 1878, Cambridge, p. 9.

(3) Sir R.-I. Murchison ; Trans. Geol. Soc., ser. 2, vol. II, p. 101.

(4) Dr W.-H. Fitton ; Trans. Geol. Soc., ser. 2, t. IV, p. 146.

Pebble-bed, où on a cité à Hythe même : *Diceras Lonsdalii* (1), *Pseudodiadema Malbosi* (2), Agass. et Desor, et un *Toxaster complanatus* Ag., qu'il serait bien intéressant de comparer avec le *Toxaster (Heteraster) oblongus*. Le Woodwardian Museum de Cambridge possède plusieurs exemplaires de *Requienia Lonsdalii* du Lower green sand de Stockorchard, Calne, Wiltshire.

M. C.-J.-A. Meyer (3) ayant montré que la formation de *Punfield* était supérieure aux *Atherfield beds*, j'assimilerai ces couches d'*Atherfield* à la base du T. Urgonien, et reviendrai ainsi aux idées de M. Cornuel qui reconnaissait depuis longtemps dans le Lower green sand des niveaux inférieurs à l'Aptien.

Le Néocomien de d'Orbigny ne semble représenté en Angleterre que dans les couches de Speeton de M. Judd, et sans doute aussi en Belgique, dans une partie des couches aachéniennes de MM. Cornet et Briart.

Je résume dans le tableau suivant la classification comparée des couches du T. crétacé des deux côtés de la Manche; comme tous les essais de ce genre elle n'est que provisoire. J'admets ici les étages de d'Orbigny, ses divisions paléontologiques me semblent les plus générales pour notre T. crétacé; dans mes premières notes sur le T. crétacé inférieur (4) je

(1) Dr W.-H. Fitton : Trans. geol. Soc., ser. 2, t. IV, p. 146. Cette forme n'est pas identique pourtant à l'espèce Urgonienne des Pyrénées.

(2) W. Topley ; *Geology of the Weald*, p. 413. — Dans son'excellente esquisse géologique de l'Angleterre (*Geology of England*, London, 1876), H.-B. Woodward dit p. 219, que d'après Judd les couches de *Punfield* sont représentées à Hythe; il ne donne malheureusement pas de détails à ce sujet.

(3) C.-J.-A. Meyer : Relation of the *Punfield* formation to the Wealden and Neocomian, *Quart. Journ. Geol. Soc.* 1872, p. 243.

C.-J.-A. Meyer : Further notes on the *Punfield* section, *Quart. Journ. Geol. Soc.*, 1873, p. 70.

(4) Ch. Barrois : Sur le gault, *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. II, p. 54, t. III, p. 28.

	HAUTE-MARNE	ARDENNES, AISNE	ANGLETERRE
Albien (d'Orb.)	Argile du Gault. Sable vert à <i>O. arduennenstis</i> , <i>T. faba</i> (no 15 de M. Cornuel).	Argile léguine à <i>Am. interruptus</i> , <i>A. Lyellii</i> . Sable vert à <i>Am. mammillaris</i> .	Argile du Gault (nos 1 à 7 de M. Price). <i>Bed</i> à <i>Am. mammillaris</i> de M. Price.
Aptien (d'Orb.)	Sables et Grès jaunâtres, <i>O. aquila</i> , <i>O. arduennenstis</i> (no 14 de M. Cornuel). Argile à plicatules et à <i>O. aquila</i> (no 13 de M. Cornuel).	Argile glauconieuse, pyriteuse (cendres), sables argilo-ferro- gineux à <i>Am. militianus</i> , <i>O. arduennenstis</i> . Minerai du Bois des-Loges (Ar- dennes), de Blangy (Aisne).	Lower green sand, au dessus des <i>Pebble-beds</i> . <i>Pebble-beds</i> de Godalming, Up- ware, Farringdon, Poitou.
Urgonien (d'Orb.)	Couche rouge de Vassy (no 12 de M. Cornuel). Grès d'eau douce. Sables et argiles marbrées. (nos 8, 9, 10, 11, de M. Cornuel).	Transgressivité	
Néocomien (d'Orb.)	Argiles ostréennes, no 7. Calcaires à spatangues, nos 5, 6. Marnes et sables, nos 1, 2, 3, 4.	Partie du Terrain Aachénien de MM. Cornet et Briart.	<i>Lower green sand</i> , sous les <i>Pebble-beds</i> ; <i>Punfield formatton</i> <i>Atherfield beds</i> ; Néocomien moyen de Speeton (Judd) Néocomien inférieur de Speeton (Judd).

réunissais à l'exemple de Ewald (1), von Strombeck (2), Credner (3), Schlüter (4), l'Albien et l'Aptien dans un même étage sous le nom de Gault; ayant vu depuis que l'on aurait les mêmes raisons pour réunir l'Aptien et l'Urgonien en un étage Urgo-aptien avec MM. Coquand (5) et Leymerie (6), je crois plus profitable de séparer des couches qui peuvent être distinguées, que de réunir toutes celles qui ne sont pas séparées par des discordance de stratification. Il deviendrait difficile dans ce cas, de se limiter ou de s'arrêter dans ces réunions d'étages.

(1) Ewald : *Über die Grenzen zwischen Neocomien und Gault. Zeits. d. d. geol. gesells.*, t. II, p. 440.

(2) von Strombeck : *Über den Gault im Subhercynischen Quadergebirge, Zeits. d. d. geol. gesells.*, t. V, p. 501.

(3) H. Credner : *Die Verbreitung der Gault in der Umgegend von Hannover, Zeit. d. d. geol. gesells.*, t. XVI, p. 11.

(4) Cl. Schlüter : *Die Schichten der Teutoburger Waldes bei Altenbeken. Zeit. d. d. geol. gesells.* t. XVIII, p. 85.

(5) Coquand : *Note sur la formation crétacée de la montagne de la Clape, près de Narbonne. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., t. XXVI, p. 187. — 1868.*

(6) Leymerie : *Mémoire pour servir à la connaissance de la division inférieure du Terrain crétacé Pyrénéen. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., t. XXVI, p. 277.*



CHAPITRE II.

Albien.

Le Terrain Albien est beaucoup plus étendu que le Terrain Aptien dans le bassin de Paris ; il forme une bande continue à l'est et au sud de ce bassin , depuis les bords de l'Oise aux environs d'Hirson (Aisne), par les Ardennes, la Meuse, la Marne, la Haute-Marne, l'Aube, l'Yonne, et jusqu'à la Nièvre. Au N. du bassin, il a été rencontré dans un nombre suffisant de sondages pour qu'on puisse admettre qu'il est représenté de ce côté vers Valenciennes, Douai, par une série continue de lambeaux isolés ; on constate ensuite sa présence sur la côte à Wissant et sur le pourtour intérieur du Bas-Boullonnais et du pays de Bray, dans le puits de Meulers, à Rouen, et dans tous les forages du centre du bassin qui ont traversé la craie.

Le Gault du bassin de Paris a déjà été l'objet d'une première note insérée dans ces Annales (1) ; je m'étais proposé dans ce travail de suivre l'affleurement de ce terrain et de rechercher ses variations autour du bassin. Je n'avais pas

(1) Annales de la Soc. Géol. du Nord, t. 2, p. 1, Novembre 1874, On trouvera dans ce travail la partie historique de cette question, ainsi que les détails stratigraphiques. Dans ce mémoire, ainsi que dans les notes que j'ai publiées depuis sur le même sujet (Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér. t. 3, p. 257 et 707), je désignais sous le nom de zone à *Ammonites interruptus* (d'Orb.) la division moyenne du Gault. L'*Am. interruptus* atteint réellement son maximum dans ce niveau moyen du Gault, mais se trouve cependant dans cette région depuis l'Aptien jusqu'à la gaize ; de plus cette forme doit porter le nom de *Am. dentatus* (Sow). Peut-être eut-il été préférable de caractériser cette zone par l'*Ammonites Lyelli*, qui me semble cantonnée à ce niveau moyen, de l'Aisne à l'Yonne.

donné mes listes de fossiles trop complètes à cette époque. c'est cette lacune que je veux combler ici ; dans ma première étude surtout stratigraphique, j'ai été conduit à adopter les divisions suivantes de bas en haut :

Aptien.

- | | | |
|---------------------------------------|---|--|
| Zône à <i>Ammonites mammillaris</i> | { | a. Sables verts. |
| | | a. Argile inférieure. |
| | | b. Grès des Drillons. |
| Zône à <i>Ammonites interruptus</i> . | { | c. Argile des Drillons. |
| | | d. Sable de Frécambault. |
| | | e. Argile à <i>Epiaster Ricordeanus</i> . |
| Zône à <i>Ammonites inflatus</i> . | { | a. Argile glauconieuse de Sancerre, Ocre de Puisaye, Marnes de Larrivour, Gaize de l'Argonne, Gaize supérieure de Réthel, Argile supérieure de Wissant, etc. |

L'extension géographique de la zone à *Am. mammillaris* est plus vaste que celle des couches Aptiennes antérieures ; mais dès la fin de ce dépôt, une oscillation ascendante du sol commence à se produire, et se continue jusqu'à la fin du dépôt de la zone à *Am. Lyelli* qui est en retrait sur la zone à *Am. mammillaris*. La zone à *Am. inflatus* correspond à une invasion nouvelle de la mer, c'est du moins ce qu'on doit conclure de sa distribution géographique bien différente de celle des dépôts précédents : j'ai rapporté pour cette raison cette zone au Cénomanién.

Avant de comparer ces divisions à celles qui ont été établies dans les contrées voisines, notamment en Angleterre et en Suisse, il faut en faire connaître la faune. La faune du gault du bassin de Paris est parfaitement connue ; c'est de cette région que proviennent les espèces décrites par d'Orbigny dans la *Paléontologie Française*, c'est-à-dire les types classiques. Dans les considérations géologico-géographiques qui

terminent ses volumes de la *Paléontologie Française* (1), d'Orbigny avait déjà tenté d'établir des divisions paléontologiques dans le gault, malheureusement les données stratigraphiques sur lesquelles ces listes étaient basées sont inexactes, et ces listes ne peuvent par conséquent faire connaître la répartition réelle des espèces dans les différentes couches du gault.

Alcide d'Orbigny divisait le gault en deux parties : les *couches inférieures* étaient les argiles de l'Aube, de Wissant, de la Meuse, des Ardennes ; les *couches supérieures* celles de la Meuse, des Ardennes (Machéroménil, Saulces-aux-Bois), et le grès chlorité de Wissant. Les bancs de nodules de phosphate de chaux, si fossilifères dans les Ardennes et la Meuse, étaient formés selon lui, de nodules remaniés, arrachés à des couches plus anciennes, qui auraient été enlevées de ces régions. La série complète se retrouverait seulement dans l'Aube et dans l'Yonne (2).

L'étude stratigraphique détaillée a montré que les couches à nodules phosphatés de la Meuse et des Ardennes appartenaient à la zone à *Am. mammillaris*, et qu'on suivait cette zone jusque dans l'Aube (sables de Montiéramey) sous les couches à *Am. interruptus*, que d'Orbigny croyait plus anciennes.

L'argile de Wissant que d'Orbigny rangeait dans le gault inférieur peut être divisé en trois niveaux, qui correspondent à nos trois zones à *Am. mammillaris*, *interruptus* et *inflatus* ; quant au grès chlorité qu'il rapportait au gault supérieur, il contient la faune du *chloritic marl* avec quelques fossiles remaniés du gault (3). Il ne faut donc pas s'étonner que dans

(1) d'Orbigny, *Paléontologie française*, Céphalopodes, page 423, 445.

Id. Gastéropodes, page 410.

D'Orbigny, *Bull. Soc. Géol. France*, 1^{re} sér. t. XIV, p. 587.

(2) Id. id. id. p. 545.

(3) *Recherches sur le T. crétacé supérieur de l'Angleterre*, *Mém. Soc. Géol. du Nord*, t. 1, p. 181.

de telles conditions le *gault inférieur*, et le *gault supérieur* de d'Orbigny ne soient pas comparables aux subdivisions établies, depuis, dans le gault des autres contrées.

Je compte d'abord exposer la faune des couches qui dans le bassin de Paris doivent être assimilées au gault de MM. Pictet, Favre, Renevier, et des autres géologues suisses qui ont fait une étude si approfondie de ce terrain. La superposition des trois zones à *Ammonites mammillaris*, *Ammonites interruptus* et *Ammonites inflatus* étant admise, et leurs variations indiquées dans ma précédente note (1), je laisse de côté la stratigraphie et vais indiquer ici la répartition des espèces dans ces trois niveaux.

Je ne ferai figurer dans ces listes que quelques localités typiques, remarquables par la richesse de leur faune : ainsi, je donnerai la faune de la zone à *Am. mammillaris* dans la Meuse et dans les Ardennes (coquins de sable des ouvriers), celle de la zone à *Am. interruptus* dans l'Aube et l'Yonne (argiles tégulines de Leymeric). Je n'ai pas recueilli assez de documents pour pouvoir présenter successivement la faune verticale de chacun de ces niveaux dans les différentes régions du bassin de Paris.

La *Paléontologie Française* m'a été d'un grand secours dans ce travail ; j'ai retrouvé moi-même la plupart des espèces citées, il en est cependant plusieurs que je n'ai pas rencontrées, je n'ai pas hésité à les faire figurer dans mon tableau quand le gisement indiqué par d'Orbigny m'était connu. Mes déterminations spécifiques ont été facilitées et sont confirmées par ce fait, que les gisements étudiés par moi, sont précisément ceux qui ont fourni à d'Orbigny tous ses types ; je ne cite qu'un petit nombre d'espèces non encore reconnues dans le bassin de Paris, et décrites en Suisse par MM. Pictet, Renevier, Roux et Campiche.

(1) Sur le Gault du bassin de Paris. Ann. Soc. Géol. du Nord, t. 2, p. 1, 1874.

§ 1. LISTE DES FOSSILES DU GAULT DU BASSIN DE PARIS.

- LIEUX :** A. Louppy, — Villotte, — Varennes (Meuse).
 B. Machéroménil, — Saulces, — Grandpré (Ardennes).
 C. Wissant (Pas-de-Calais).
 D. Grès d'Ervy (Aube), de Saint-Florentin (Yonne).
 E. Argile du Gaty, — Gerosdot (Aube).
 F. Wissant (Pas-de-Calais).
 G. Nodules de Talmals (Ardennes), de Montblainville (Meuse).
 H. Junction-bed de Folkestone.

	Sables verts à Ammonites mammillaris		Grès et argile à Ammonites interruptus.		Nodules à Epiastrer Ricordéanus.			
	A	B	C	D	E	F	G	H
REPTILES (1).								
Plesiosaurus pachyomus (Owen)		+						
" latispinus (Owen)	+							
Polyptychodon interruptus (Owen)	+						+	
Pliosaurus		+						
Ichthyosaurus campylodon (Owen)	+	+						
Megalosaurus		+						
Hylaeosaurus armatus (Mant.)		+						
Pterodactylus Sedgwickii (Owen) [sp. ?]	+	+						
" compressirostris								+
Poissons (2).								
Pycnodon Couloni (Ag.)		+						
" complanatus (Ag.)		+						
" sp.							+	
Chimæra Egertoni (Buck.)		+						
" Townsendi (Buck. ?)		+						
" Bouchardi (Sauv.)			+					

(1) J'ai donné une liste raisonnée des Reptiles que j'avais trouvés dans les sables verts à *Am. mammillaris*, en 1875 (*Bulletin scientifique, historique et littéraire du Nord*, t. VI, p. 73) ; quelques-uns de ces ossements sont imprégnés de limonite, ils proviennent donc peut-être du minéral Aptien et seraient remaniés. Mes dénominations ont été confirmées par le D^r E. Sauvage, à qui j'ai récemment envoyé ces fossiles : il en a figure un certain nombre dans le *Bulletin de la Société géologique de France* (3^e série, t. IV, pl. XI, XII, 1876).

(2) J'ai publié la liste des Poissons en 1874 (*Bulletin scientifique, historique et littéraire du Nord*, t. V, p. 101, 130) ; il y a aussi de nombreux restes de crustacés dans les lits de nodules de phosphate de chaux à *Am. mammillaris*. J'ai remis au D^r Brocchi ceux que j'ai recueillis (*Annales des sciences géologiques*, t. VIII, pl. XXIX) ; j'espère qu'il pourra un jour en donner la liste.

	Sables verts à Ammonites mammillaris	Grès et argile à Ammonites interruptus.	Nodules à Epiles- ter Ricordeanus.
Otodus appendiculatus (Ag.)	+	+	+
» sulcatus (Gein.)	.	.	.
» Mantelli (Ag.)	.	.	.
» sub inflata (Ag.)	.	.	.
Lamna acuminata (Ag.)	.	.	.
Odontaspis raphiodon (Ag.)	.	.	.
» Bronnii (Ag.)	.	.	.
» gracilis (Ag.)	.	.	.
» Bouchardi (Sauv.)	.	.	.
Sphenodus longidens (Ag.)	.	.	.
» planus.	.	.	.
Myliobates	.	.	.
Crustacés macroures.	.	.	.
» brachyures	.	.	.
Cirrhipèdes	.	.	.
Belemnites minimus (List.)	R.	.	.
Nautilus Bouchardianus (d'Orb.)	R.	R.	.
» Clementinus (d'Orb.)	.	R.	C.
» Albensis (d'Orb.)	.	R.	C.
» radiatus (Sow.)	.	.	.
Ammonites interruptus (d'Orb.)	C.	C.	C.
» Studeri (Pict. et Camp.)	.	.	.
» splendens (Sow.)	.	.	.
» auritus (Sow.)	.	.	.
» lautus (Park.)	.	.	.
» tuberculatus (Sow.)	.	.	.
» Mosensis (d'Orb.)	R.	.	.
» Raulinianus (d'Orb.)	C.	C.	R.
» Michelinianus (d'Orb.)	C.	C.	.
» Archiacinus (d'Orb.)	C.	C.	.
» regularis (Brug.)	C.	C.	R.
» tardefurcatus (Leym.)	C.	C.	R.
» mammillaris (Schl.)	C.	C.	C.
» Lyelli (Leym.)	C.	C.	C.
» fissicostatus (d'Orb.)	C.	C.	.
» Milletianus (d'Orb.)	C.	C.	.
» Puzosianus (d'Orb.)	C.	C.	.
» latidorsatus (Mich.)	.	.	.
» Dupinianus (d'Orb.)	R.	R.	C.
» Beudanti (Brong.)	C.	R.	R.
» Velledæ (Mich.)	C.	R.	R.
» quercifolius (d'Orb.)	C.	C.	.
» versicostatus (Mich.)	C.	C.	R.
» eleon (d'Orb.)	C.	C.	R.
» varicosus (Sow.)	.	.	.
» inflatus (Sow.)	.	.	.
» Candolleanus (Pict. et Roux)	.	.	.
» denarius (Sow.)	.	.	.
» Pictetianus (d'Orb.)	.	R.	.

		Sables veris à Ammonites mammillaris.		Grès et argile à Ammonites interruptus.		Nodules à Epia- ster Ricordeanus.			
		A	B	C	D	E	F	G	H
Ammonites	Delaruei (d'Orb.)						+		
»	cristatus (Deluc.)								+
»	Bouchardianus (d'Orb.)								+
»	Selligninus (Brong.)								+
Anisoceras	perarmatus (Pict. et Camp.)								+
»	armatus (Sow.)								+
Ancyloceras	spiniger (Sow.)								+
Hamites	attenuatus (Sow.)	+		+					
»	flexuosus (d'Orb.)								+
»	rotundus (d'Orb.), intermedius (Sow.)								+
»	alternotuberculatus (Leym.)	+				R.			
»	Bouchardianus (d'Orb.)			+					
»	elegans (d'Orb.)				R.				
»	virgulatus (d'Orb.)					R.			+
»	Raulinianus (d'Orb.)	R.	R.						
»	Charpentieri (Pict.)								
»	punctatus (Sow.)		+						
Baculites	Gaudini (Pict. et Camp.)						R.		
Turrulites	Vibrayeanus (d'Orb.)						R.		
Helicoceras	gracilis (d'Orb.)						R.		
»	Astierianus (d'Orb.)					R.			
GASTÉROPODES.									
Rissoa	Dupiniana (d'Orb.)						+		
Rissoina	incerta (d'Orb.)						+		
Scalaria	Clementina (d'Orb.)								
»	Dupiniana (d'Orb.)		+	+	+	+	+		
»	gaultina (d'Orb.)		+						+
»	Rauliniana (d'Orb.)			+					
»	Gastina (d'Orb.)						+		
Turritella	Vibrayena (d'Orb.)						+		
»	Rauliniana (d'Orb.)			+					
»	Sp. voisine de alternans (Roem.)								+
Acteon	Vibrayeana (d'Orb.)						+		
Aveliana	lacryma (d'Orb.)								
»	inflata (d'Orb.)		+	+	+				
»	Clementina (d'Orb.)						+		
»	incrassata (Sow.)		+						+
»	Dupiniana (d'Orb.)								
»	ovula (d'Orb.)						+		
»	Rauliniana (d'Orb.)								+
Natica	Clementina (d'Orb.)		+	+					
»	excavata (Mich.)								
»	gaultina (d'Orb.)		+	+	+	+			+
»	Dupinii (Leym.)						+		
»	Ervyna (d'Orb.)								
»	Rauliniana (d'Orb.)		+	+					
»	Arduennensis (d'Orb.)		+	+					

	Sables verts à Ammonites mamillaris.	Grès et argile à Ammonites interruptus.	Modules à Epis- ter Ricordeanus.					
	A	B	C	D	E	F	G	H
Trochus conoidens (d'Orb.)								
Solarium moniliferum (Mich.)		+		+	+			
» ornatum (Fitt.)						+		+
» dentatum (d'Orb.)						+		
» cirrhoide (d'Orb.)						+		
» granosum (d'Orb.)						+		
» Albense (d'Orb.)						+		
» Rochatianum (Pict. et R.)						+		
» Tyngrianum (Pict. et R.)						+		
Phasianella gaultina (d'Orb.)					+			
» Ervyna (d'Orb.)		+		+				
» ovula (d'Orb.)		+						
Turbo plicatilis (Desh.)				+	+			
» alsus (d'Orb.)				+	+			
» subdispar (d'Orb.)				+	+			
Pleurotomaria Anstedi (Forbes in Ste-Croix)		+						
» gaultina (d'Orb.)						+		
» Gibbsii (d'Orb.)		+						+
» Alpina (d'Orb.)			+					
» Thurmanni (Pict. et R.)						+		
» Vraconnensis (Pict. et Camp.)						+		
» Rhodani (Brg. in Pict.)						+		
» sp. voisin de Margueti (Rnv.)						+		
Strombus Dupinianus (d'Orb.)				+	+			
Pterocera bicarinata (d'Orb.)				+				
Rostellaria carinata (Mant.)					+	+	+	+
» Muleti (d'Orb.)						+	+	+
» tricostata (d'Orb.)						+	+	+
» carinella (d'Orb.)						+	+	+
» costata (Mich.)						+	+	+
» elongata (Sow.)						+	+	+
Rostellaria Parkinsoni (Mant.)		+		+				
» marginata (Sow.)		+		+				
» maxima (Price)			+					
Fusus Dupinianus (d'Orb.)					+	+		
» albensis (d'Orb.)					+	+		
» gaultinus (d'Orb.)					+	+		
» subelegans (d'Orb.)					+	+		
» Vibrayanus (d'Orb.)					+	+		
» Clementinus (d'Orb.)					+	+		
» indecisus (d'Orb.)					+	+		
» Cottaldinus (d'Orb.)					+	+		
» Smithii (Sow.)					+	+		
» rusticus (Fitt.)					+	+		
» clathratus (Fitt.)					+	+		
» sp. voisin de trunculus (Pict.)					+	+		
» sp.					+	+		
Murex biineatus (Pict.)						+	+	+
Cerithium subepinosum (Desh.)						+	+	+

	Sables verts & Ammonites mamillaris.	Grès et argile & Ammonites interruptus.	Nodules à Epis- ter Ricordeanus.					
	A	B	C	D	E	F	G	H
Ostrea Leymerii (Desh.)	+							
» aquila	+							
» conica								+
» vesiculosa (Sow.)							+	
» pectinata (Lamk.)							+	
» Lesueurii (d'Orb.)							+	
BRACHIOPODES.								
Lingula Rauliniana (d'Orb.)	+							
Rhynchonella sulcata (Park.)					+			
» Gibbsiana (Sow.)				+				
» Clementina (d'Orb.)					+			
» compressa (Lamk.)							+	
» Cantabridgensis (Dav.)				+				
Terebratula Dutempleana (d'Orb.)							+	
» capitata (d'Arch.)	+							
» ovata							+	
» Moutoniana (d'Orb.)				+				
Terebratella moreana (d'Orb.)					+			
Waldheimia Juddii (Walk.)	+							
» sp.							+	
Terebrirostra arduennensis (d'Orb.)		+						

Je n'ai pu encore faire entrer dans ce tableau de la faune du Gault du bassin de Paris, les Echinodermes, Bryozoaires, Spongiaires, etc., et j'ai cependant énuméré plus de 320 formes animales; sur ce nombre il n'y en a que 1/15, qui soient communes aux trois divisions. On peut en conclure que ces divisions sont réelles et bien distinctes les unes des autres.

Je ne considère ces divisions que comme des divisions générales, qu'on pourrait appeler les Assises du Terrain Albien de ce bassin: les subdivisions de ces assises que je rappelais en commençant seraient les Zones. Ce sont ces zones qu'il faudrait actuellement comparer aux subdivisions si

habilement établies dans le gault de Folkestone par MM. de Rance (1) et Price (2). Le travail de M. Price n'était pas encore publié à l'époque où j'étudiai le gault du midi du bassin de Paris ; mes observations n'ont pas été assez précises pour pouvoir établir de comparaison détaillée, mais je ne doute pas que des recherches plus attentives, ne fassent reconnaître et corrélacionner exactement ces zones.

Les trois assises du terrain albien du bassin de Paris, présentent des variations étendues lorsqu'on suit leur affleurement autour du bassin ; ces variations étaient l'objet de ma première note (3), je dois pourtant y revenir en quelques mots pour exposer les nouvelles remarques faites depuis lors ; je vais donc indiquer brièvement les caractères de chacune de ces assises.

§ 2. VARIATIONS DE L'ASSISE A AMMONITES MAMMILLARIS.

Cette assise est généralement formée par des sables verts argileux, passant quelquefois au grès, les fossiles sont généralement en phosphates de chaux. Elle contient, d'après le tableau, 134 espèces différentes de fossiles, sur ce nombre 70 c'est-à-dire plus de la moitié, se retrouvent dans l'assise à *Am. interruptus* qui lui succède, quelques-uns lui sont propres, un petit nombre vivait dans l'Aptien ; il y a donc liaison intime entre cette assise et celle à *Am. interruptus*. C'est dans cette assise à *Am. mammillaris* que les fossiles du gault atteignent la plus grande taille à l'est du bassin de Paris, notamment les Ammonites, les Natices et les Cyprines.

A. Argonne — Cette assise se présente avec des caractères constants dans toute l'Argonne ainsi que dans le Réthelois au

(1) De Rance : Géol. Mag. vol. V, Décembre 1868, p. 163.

(2) F. G. H. Price : *On the gault of Folkestone*. Q, J, G, S, 1874, p. 342.

(3) Sur le gault : Ann. Soc. géol. du Nord, T. II, p. 1. 1874.

Nord, dans la Haute-Marne, l'Aube et l'Yonne au midi. Ce sont les sables verts dont j'ai donné la faune plus haut ; ils contiennent dans l'Argonne des lits de nodules et de fossiles en phosphate de chaux, dignes de fixer l'attention.

Ces nodules présentent des caractères lithologiques constants, mais l'épaisseur de la couche ainsi formée et même sa position dans la formation du sable vert, sont très-variables.

Ces nodules appelés *coquins* par les habitants du pays, ont la forme de rognons arrondis, tuberculeux, ils sont compactes, noirâtres, et d'une couleur généralement plus foncée à l'intérieur qu'à la surface. Les coquins sont généralement isolés dans les sables, et y forment par leur juxtaposition des lits continus (Ardennes, nord de la Meuse) ; au sud de la Meuse (canton de Vaubecourt), il sont soudés entre eux et forment ainsi un banc solide. On peut facilement distinguer les nodules de phosphate de cet âge, des nodules analogues que l'on trouve dans les autres niveaux du terrain crétacé de l'Argonne : ces nodules sont rarement homogènes, ils sont pénétrés et souvent recouverts à la surface de gros grains de quartz, de glauconie, ils sont accompagnés de pyrite, de gypse ; on pourrait souvent les définir comme des grès grossiers, à ciment noirâtre de phosphate de chaux.

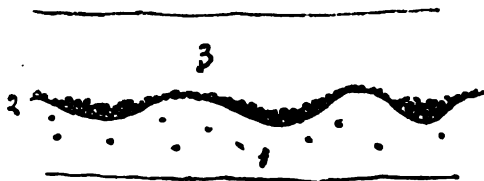
Les ouvriers distinguent parfaitement ces nodules qu'ils appellent *coquins de sable*, des nodules de la gaize qu'ils appellent *coquins riches*, à cause de leur plus grande teneur en phosphate. On doit à M. Nivoit⁽¹⁾, ingénieur des mines, une excellente étude de ces nodules ; il a reconnu que la richesse moyenne des nodules des *sables verts* est de 18 % d'acide phosphorique, soit 39 % de phosphate, et celle des nodules de la gaize de 25 % d'acide phosphorique, soit 55 % de phosphate.

L'épaisseur de la couche de nodules est assez va-

(1) Nivoit : Notice sur le gisement et l'exploitation des phosphates de chaux dans la Meuse. — Bar-le-Duc, 1874, chez Numa Rollin.

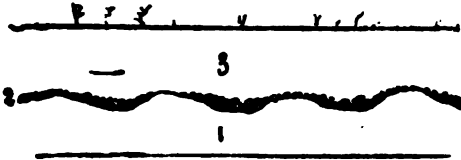
riable : elle descend rarement au dessous de 5 centimètres et ne s'élève guère au-dessus de 25 cent.; la moyenne peut être évaluée à 18 centimètres. En dehors de cette couche régulière, qui ne fait jamais défaut en Argonne, les sables verts présentent encore des nodules disséminés à différents niveaux, mais sans régularité et de dimensions généralement plus faibles; aussi la formation de ces nodules a eu lieu, à mon avis, d'une manière continue pendant toute la période des *sables verts* à *Am. mammillaris*. Les lits qu'ils forment aujourd'hui dans ces sables ne sont pas d'origine première; ces nodules ont pris naissance isolément dans le dépôt des sables, puis des affouillements locaux et sous-marins ont déchaussé en divers points ces nodules, ont enlevé le sable qui les empâtait et laissé sur place sans les rouler les nodules et les fossiles trop lourds pour être enlevés. En un mot, je crois les lits de *nodules de phosphate de chaux* (coquins de sable), remaniés sur place, et indépendamment les uns des autres : c'est ce que l'on établit facilement dans une série de coupes prises dans les exploitations de *nodules* de cet âge :

Coupe de Lautreppe.



- 3 Argile grise (assise à *Am. interruptus*).
- 2 Nodules de phosphate de chaux (*coquins de sable*).
- 1 Sable argileux vert (assise à *Am. mammillaris*).

Coupe de Saulces-aux-Bois.



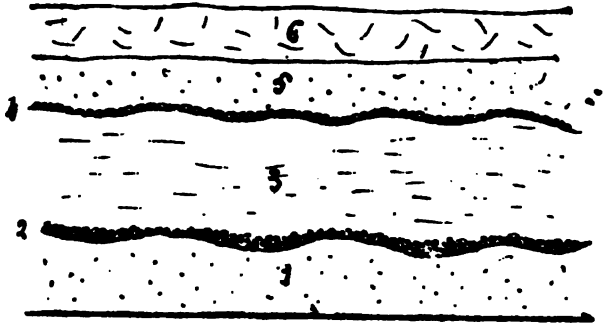
3. Argile grise (assise à *Am interruptus*)
2. Nodules de phosphaste de chaux (*coquins de sable*)
1. Sable argileux vert (assise à *Am. mammillaris*).

Ces deux coupes sont identiques : dans presque tout le Réthelois, comme dans ces localités, les *coquins de sable* forment un lit à la limite des *sables verts* à *Am. Mammillaris*, et de l'argile du gault. Ce lit n'est pas horizontal, mais ondulé : son épaisseur n'est pas constante, elle est toujours plus considérable dans les parties profondes des ondulations, que dans les parties saillantes, c'est-à-dire que les nodules se sont surtout accumulés dans les poches. Cette disposition prouve évidemment un remaniement ; le parfait état de conservation des fossiles, qui tous ont conservé leur test, empêche de penser à un transport, on doit croire ici à un remaniement sur place ; c'est-à-dire, à l'enlèvement des parties tenues argilo-sableuses et à l'accumulation conséquente des nodules plus lourds.

Des faits de même nature ont été reconnus antérieurement par M. Jukes-Browne (1), dans le gault d'Angleterre.

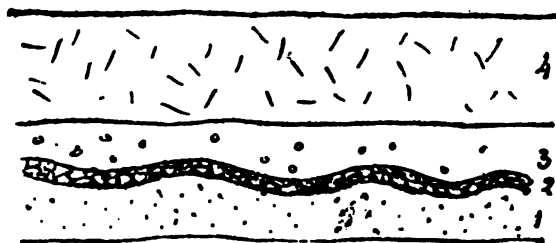
(1) Jukes-Browne : On the Cambridge green sand. Quart. Journ. geol. soc. T. XXXI, p. 256.

Coupe de Grandpré.



- 6. Terre végétale. 0 30
- 5. Argile plastique gris-verdâtre, un peu jaunâtre 0 80
- 4. Lit de petits coquins brisés, remaniés (faux banc) 0 05
- 3. Sable très-argileux et très-glauconifère 0 80
- 2. Coquins exploités (vrai banc). 0 15
- 1. Sable très-glauconieux, moins argileux que le n° 3. 0 50

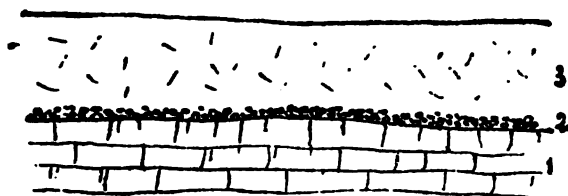
Coupe de Villotte (Meuse).



- 4. Argile du gault (assise à *Am. interruptus*). 5 00
- 3. Sable vert avec quelques coquins épars. 0 50
- 2. Banc de nodules de phosphate de chaux (coquins de sable) 0 10
- 1. Sable vert sans nodules phosphatés. 0 00

A Grandpré, le n° 4 de la coupe, appelé *faux-banc* par les ouvriers, occupe donc la même position que le banc exploité dans le Réthelois : j'ai comparé avec soin la faune de ce *faux-banc* avec celle du banc exploité (n° 2) ou *vrai-banc*, qui est au-dessous ; la faune est la même, il n'y a que des différences minimales.

Coupe de Chatel.



3. Sable argileux vert (assise à *Am. mammillaris*).
2. Lit de nodules de phosphate de chaux (coquins de sable). 0,10
1. Calcaire marneux blanc bleuâtre à *Amm. gigas*.

A Chatel, les *coquins de sable* occupent la base de l'assise à *Am. mammillaris* : ce n'est pas un cas isolé, M. Nivoit (1) les cite également à la base de la formation aux Islettes, Barrécourt et à Auzéville ; il y en a une moitié dans les sables, l'autre moitié enchâssée dans le calcaire jurassique sous-jacent, en formant de larges plaquettes noirâtres collées sur le calcaire Astaréen.

On ne peut rapporter la formation des lits de *coquins de sable* à un phénomène unique et général de remaniement ; les remaniements qui les ont produits sont locaux et indépendants. Souvent en effet, une même exploitation montre

(1) E. Nivoit : Notice sur les phosphates de chaux de la Meuse. — Bar-le-Duc 1874, p. 17.

deux lits superposés de nodules dans la masse des sables verts ; d'ailleurs dans la même région ces lits se présentent dans les positions les plus extrêmes : ainsi tandis que le lit exploité dans le Réthelois à Saulces et Machéroménil, se trouve à la partie supérieure des sables, j'ai vu également dans le Réthelois comme dans la Meuse, les nodules sous les sables et formant de larges plaques noirâtres collées sur le Coral-rag, à Novion-Porcien, et à Wasigny, par exemple.

L'assise à *Amm. mammillaris* présente donc des caractères constants d'une extrémité à l'autre de l'Argonne ; elle est formée par des sables argileux verts avec nodules de phosphate de chaux. Ces nodules conservent partout les mêmes caractères lithologiques, et contiennent la même faune : ils se sont formés d'une manière continue pendant le dépôt des sables verts, et étaient primitivement disséminés dans cette assise.

De nombreuses recherches (1) ont déjà été faites pour expliquer la formation des nodules de phosphate de chaux : ce phosphate a dû être en dissolution dans des eaux chargées d'acide carbonique ; celles-ci se sont infiltrées dans les sables verts alors en formation, et les sels qu'elles contenaient se sont concrétionnées autour des parties solides, coquilles ou autres, qui se trouvaient dans les sables. Les tests calcaires des coquilles, les spicules siliceuses des éponges, les fragments de bois, les cônes de pins, ont été pseudomorphosés en phosphate de chaux. Dans l'Argonne, on peut, je crois, considérer

(1) Grüner : Sur les nodules phosphatés de la Perte du Rhône. — Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., t. XXVIII, p. 62.

Daubrée : Rapport sur les phosphorites de l'Exposition de 1867.

J. Manwaring Paine and J. Thomas Way : On the Phosphoric strata of the Chalk formation. Journ. R. Agric. Soc., 1^{re} sér., t. IX, p. 74.

Hicks and Hudleston : On the Occurrence of Phosphates in the Cambrian rocks, with an appendix on the chemical analyses of the Rocks. Quart. Journ. Geol. Soc. 1875, p. 878.

A. Alth : Ueber Phosphat Kugeln aus Kreide — Schichten in

comme établi ce fait, déjà avancé par M. Nivoit (l. c. p. 25), que les nodules ne sont autre chose que des portions du terrain qui les contient agglomérées par un ciment phosphaté ; ainsi, les nodules des sables verts renferment avec les fossiles propres à ce niveau, de l'argile, des grains de quartz, de glauconie et de limonite ; les *nodules dans la gaize* sont plus homogènes, ils empâtent des fossiles différents, et ne contiennent plus de fragments de roches étrangères ; ceux de la craie blanche sont très-riches en carbonate de chaux.

Si les *coquins des sables verts* de l'Argonne se présentent actuellement en lits, ce n'est que par suite de remaniements postérieurs ; j'ai fait remarquer qu'il n'y avait eu ni transport, ni mélange de fossiles dans cette région, les nodules sont remaniés sur place, ou seulement déchaussés : Dans la Thiérache et le N. du Réthelois au contraire, nous allons reconnaître que les nodules de phosphate de chaux sont roulés, et forment des lits à éléments remaniés et transportés.

Russisch Podolien, Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanst., XIX band. p. 69, 1869.

A. Voelker : On the chemical composition of Phosphatic minerals used for Agricultural purposes. Journ. of Agric. Soc., ser. 2^e, vol. XI, p. 399.

J.-J. Harris Teall : The Potton and Wicken phosphatic deposits, being the Sedgwick Prize Essay for 1873.— Cambridge.

Jenyns : On Phosphatic nodules, Geol. Mag., vol. III, p. 307.

Rev. O. Fischer : On the Phosphatic nodules of the Cretaceous rock of Cambridge. Quart. Journ. 1873, t. XXIX, p. 52. — Geol. Mag. vol. IX, p. 381.

W -J. Sollas : On the Coprolites of the Upper-green-sand formation, and on flints. Quart. Journ. Geol. Soc., 1873, vol. XXIX, p. 76,

J.-F. Walker : On a Phosphatic deposit in the Lower-green-sand of Bedfordshire. Ann. and Mag. of nat. Hist. 3^e sér., vol. XVIII, 1866-67. — Geol. Mag. vol. IV, p. 199-309.

Prof. Bonney : On the Phosphatic nodules of Cambridgeshire, Geol. Mag. vol. IX, p. 143.

E. Nivoit : Analyse des Phosphates de chaux de la craie. Ann. des Mines, p. 323.

B. Réthelois : Autant est grande la régularité des sables verts dans l'Argonne, autant leurs caractères sont variables au N. du Réthelois et dans la Thiérache. Je crois devoir en donner une description géologique détaillée, et les suivrai du sud au nord.

Le changement de faciès se fait dans le Réthelois; de Novion-Porcien à Wasigny l'*assise des sables verts* perd les caractères qu'elle avait conservés dans l'Argonne, elle est remplacée au delà par un grès léger, tendre, poreux, bien connu sous le nom de gaize : je l'appellerai *Gaize de Draize* pour la distinguer de roches analogues qui se trouvent à différentes hauteurs dans cette région. Il y a ici un changement latéral du sable argileux vert à la *Gaize de Draize*; car celle-ci occupe le même niveau géognostique, et contient les mêmes fossiles que ce sable. La *Gaize de Draize* apparaît au N. de Vieil-St.-Remy; je l'ai observé dans le fossé au N. de la Fosse-mouillée, elle est épaisse de 1^m, on trouve à sa base un lit de coquins roulés, qui se rattachent par leurs caractères lithologiques et paléontologiques aux *sables verts*. Ce banc de coquins repose directement sur la gaize oxfordienne qu'on voit dans le fossé à la rencontre des deux chemins au N. de la Fosse mouillée.

Aux Huberts, gaize argileuse; entre le Finet et le Touret, les tranchées sont ouvertes dans la *Gaize tendre de Draize*, j'y ai trouvé : *Inoceramus concentricus*, *Arca carinata*, *Ammonites interruptus*, à sa base se trouve le lit des coquins du *Sable vert*, qui affleure sous le Calvaire, à la rencontre des quatre chemins.

Au Ronceau, sable argileux avec grains verts; à l'ouest du Bas-Lanzy le chemin est sur la même roche, elle contient de rares lentilles gaizeuses. la gaize domine en approchant de Lanzy.

A la Routerie, argile marneuse grise du gault, avec quelques lentilles gaizeuses; sur le chemin de la Routerie au Blanc-

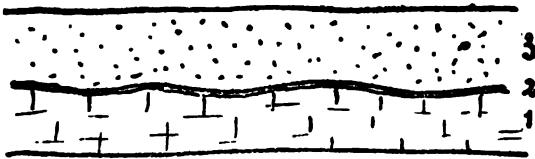
Triot, le minerai oxfordien est recouvert par les coquins, semblables à ceux de Machéroménil, mais remaniés. De la ferme des Anceaux à la Bergeoterie, argile grise à points verts du gault, avec lentilles de *Gaize de Draize*, bien développées au N. de la Bergeoterie.

A Wagnon, la *Gaize tendre de Draize*, affleure au N. de la ferme St.-Martin vers la lisière de la forêt, elle contient des bancs argileux : *Inoceramus concentricus*, *Ammonites interruptus*. Sous cette gaize, on trouve à 100^m au N. de la ferme St.-Martin, quelques mètres de sable argileux vert grossier, avec un lit de coquins de l'assise à *Am. mammillaris*.

L'escarpement à l'ouest de Grandchamp est dans la *Gaize de Draize* bien développée ; elle a environ 10 mètres à l'est, sur la route de Wagnon. Elle affleure encore à l'O. de la Petite Guinguette.

Au N. de Lalobbe, entre le Culot et la Besace, la tranchée du chemin montre le contact de la *Gaize de Draize* et de la *Gaize oxfordienne* :

Coupe de Lalobbe.



3. Gaize légère de Draize, *Am. interruptus*, *Am. mammillaris*, *Inoc. concentricus*. 2^m00
2. Banc décomposé, jaune. 0 03
1. Gaize dure, siliceuse, compacte, *Modiola bipartita* (oxfordien).

La *Gaize de Draize* affleure encore au S. de Rogiville, à la rencontre du chemin de Lalobbe, à l'O. de Laitrou, au N. de

Landa, où j'ai trouvé : *Arca glabra*, *Ostrea Rauliniana*, *Inoceramus Salomoni*. Les plus beaux affleurements de cette roche sont situés à Draize, elle a environ 10 mètres d'épaisseur dans les tranchées de la grand'route à l'E. et à l'O. du village, j'y ai recueilli un assez grand nombre de fossiles, en gaize :

<i>Ammonites mammillaris</i> ,	<i>Arca fibrosa</i> ,
" <i>interruptus</i> ,	" <i>carinata</i> , d'Orb,
<i>Modiola lineata</i> ? Fitton,	<i>Pholadomya Ligertensis</i> , d'Orb.
<i>Cardita tenuicosta</i> . Fitton,	<i>Inoceramus Salomoni</i> , d'Orb.
<i>Venus Vibrayeana</i> , d'Orb.	" <i>concentricus</i> , Park.
<i>Nucula ovata</i> , Mant.	<i>Pecten laminosus</i> , Mant.,
<i>Corbula elegans</i> , Sow.	<i>Ostrea</i> sp.
<i>Arca glabra</i> ,	<i>Rhynchonella Gibbstana</i> , Sow.,

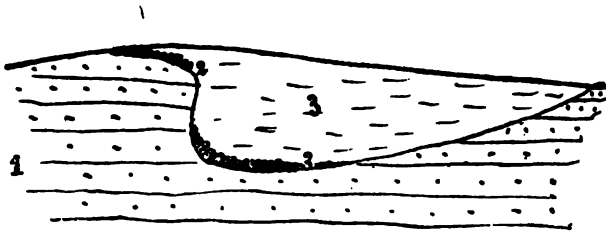
Les *Ammonites mammillaris*, *Am. interruptus*, *In. Salomoni*, sont les espèces les plus abondantes dans la *Gaize de Draize* ; on les rencontre dans tous les affleurements.

A Rocquigny, la *gaize de Draize* affleure au S. de Sous-les-Faux ; au N. de Sous-les-Faux, route du Bois-Diot, il y a de la gaize poreuse à *Am. mammillaris*, recouverte par la glauconie à *P. asper*, mais entre eux il y a un lit de nodules de phosphate de chaux, ce sont des *coquins de sable* remaniés, j'y ai recueilli en effet :

<i>Ammonites interruptus</i> ,	Montmeillant, Memphis, les Fondys, les Houïes, Wasigny.
<i>Dentalium decussatum</i> ,	Wasigny.
<i>Inoceramus Salomoni</i> , d'Orb.,	Montmeillant, Memphis.
<i>Arca glabra</i> ,	Wasigny.
" <i>carinata</i> , d'Orb.,	Montmeillant, Sous-les-Faux.
<i>Cardita tenuicosta</i> , Fitton,	Wasigny.
<i>Plicatula radiola</i> , Lk.,	Wasigny.
<i>Eponges</i> ,	Wasigny, Maranwez, Moulin-Frémont.
<i>Bois en phosphate de chaux</i> ,	Montmeillant, Mainbresson.

Il y a à la Romagne des coupes d'un grand intérêt; la *Gaize de Draize* affleure au S. de ce village, ainsi que sur la côte du mont de Vergogne, on la suit au N. vers le hameau des Houïes, la tranchée du chemin au N. des Hauts-Houïes m'a fourni la coupe suivante :

Coupe des Houïes.



- | | | |
|----|---|------|
| 3 | Marne glauconieuse, vert foncé, devenant grisâtre en séchant (zone à <i>P. Asper</i>) | 1m50 |
| 2. | Lit de petits nodules, corrodés, roulés, brisés, <i>Am. interruptus</i> , <i>Arca fibrosa</i> (coquins de sable) ; ils sont empâtés dans une argile vert-clair glauconieuse | 0 10 |
| 1. | Gaize blanche, sableuse, tendre, poreuse, <i>Inoc. concentricus</i> , <i>Am. interruptus</i> (<i>Gaize de Draize</i>) | 2 00 |

Il y a également au N. de Montmeillant des coupes où l'on voit le lit de *coquins remaniés* à la partie supérieure de la *Gaize de Draize*. Le bois d'Apremont est planté sur cette gaize, j'y ai trouvé *Am. mammillaris* et un grand *Nautilus* indéterminé, Memphis est sur la *Gaize poreuse de Draize* : *Ammonites mammillaris*, *Am. interruptus*, *Inoc. Salomoni*, *Arca fibrosa*, *Pleurotomaria cf. Dupiniana*, d'Orb., *Crassatella inornata* ? d'Orb., *Venus Vibrayeana*, d'Orb.; près du bâtiment de Memphis, et un peu à l'est, des *coquins de sable* remaniés reposent sur la *gaize de Draize*.

A Maranwez, le moulin Frémont est sur la *gaize de Draize*,

de là à la Canogne et à Maranwez il y a des sables verts à gros grains de glauconie et rares nodules de phosphate de chaux disséminés, qui alternent sur une épaisseur de 10 mètres avec des parties durcies, gaizeuzes, où j'ai trouvé : *Am. interruptus*, *Inoc. Salomoni*. Le village de Maranwez est bâti sur la gaize cénomaniennne ; en descendant de là vers la Rosée-du-matin, on rencontre de nouveau des sables verts argileux avec nodules gaizeux foncés et nodules de phosphate de chaux (faune des coquins de sable), ils alternent avec des bancs de gaize tendre, que l'on voit très-bien dans le chemin à l'O. de la Rosée-du-matin. Le ruisseau coule sur la gaize oxfordienne, elle est directement recouverte à l'est par les sables verts avec coquins en place.

Les environs de Maranwez sont très-instructifs : l'assise à *Am. Mammillaris* épaisse d'environ 15 mètres se montre formée comme en Argonne, par des sables verts avec nodules de phosphates de chaux en place, il y a dans cette masse arénacée des lentilles dures gaizeuzes ; les lits de nodules de phosphate de chaux de Montmeillant et de la Romagne ne sont pas en place comme ceux de Maranwez quoique ces localités se touchent, les nodules y sont remaniés et se trouvent à la base du Cénomaniennne ; ils sont les témoins de la dénudation du gault par les eaux de la mer cénomaniennne.

C. Thiérache : La *Gaize de Draize* ne se prolonge guère au-delà de Maranwez, et l'assise à *Am. mammillaris* offre à partir de cette région un faciès différent et très-variable : les affleurements de la Grande-forêt de Signy (Vierge Cayase, côte 236, etc.), sont des sables argileux très-grossiers. Cette assise forme une bande continue à travers la Thiérache, depuis le Falnel et les Vallées, jusqu'à Aubenton, et dans toute la vallée du Thon.

Les roches constituantes sont des sables ferrugineux ou blancs, des bancs argilo-glauconieux contenant des nodules

de grès tuberculeux, siliceux, très-durs, remarquables par la grosseur des grains de glauconie qu'ils renferment. J'évalue à 20 mètres l'épaisseur de ces couches que je désignerai sous le nom de *sables grossiers de Liart*. Pendant longtemps ces *sables de Liart* ont été confondus avec la *Gaize de Marlemont* qui les recouvre, et avec la *Gaize de Draize* dont nous avons parlé, sous le nom de *Gaize du pays de Réthel* : c'était une confusion fâcheuse. D'Orbigny (1) comparait la *Gaize de Réthel* ainsi définie avec celle de *Vouzières* (Argonne). M. Buignier considérait la *Gaize du massif de Réthel* comme formant un dépôt lenticulaire, la *Gaize de Vouzières* (Argonne) formant une seconde lentille distincte de la précédente. D'après lui (2) : « la *Gaize de Réthel* est plus dure, plus » siliceuse, ses fossiles appartiennent au gault; là où elle » existe les argiles du gault et les sables inférieurs n'existent » pas ou ne sont représentés que par un dépôt de quelques » centimètres d'épaisseur, de sorte que la gaize de Réthel » doit être considérée comme représentant le gault dont elle » occupe la place et dont elle contient les fossiles. Mais le » grand dépôt de la gaize de la Meuse et du sud des Ar- » dennes a été déposé postérieurement, lorsque le gault avait » déjà atteint l'épaisseur de 26 mètres, et sauf les *Ammonites* » *inflatus*, *Solarium ornatum*, *Cerithium ornatissimum*, et » quelques autres, les fossiles que l'on y a rencontrés jus- » qu'à présent diffèrent de ceux qui caractérisent les assises » du Gault.

» De ce que la gaize ne se rapporte pas au Gault, en doit- » on conclure comme nous l'avons fait dans la géologie » des Ardennes, qu'elle représente exactement la craie » Tuseau? Elle diffère de la craie Tuseau. Celle-ci est » parfaitement caractérisée dans la Marne par le dépôt de » sable vert, de marnes chloritées, et de craie marneuse qui

(1) D'Orbigny : Bull. soc. géol. de France. 1^{re} série. T. XIV, p. 468.

(2) Buignier ; Statistique géologique de la Meuse, 1852.

» recouvrent la gaize dans les arrondissements de Sainte-
» Menehould et de Vitry, ainsi que de Vouziers.

» La gaize de Vouziers (Argonne) formerait donc un dépôt
» particulier intercalé entre le gault et la craie Tufeau. »

M. Piette (1) a depuis donné les coupes de la *Gaize de Réthel* aux environs de Rumigny; j'ai montré (2) que la couche ainsi désignée devait être subdivisée, et qu'elle comprenait l'assise à *Am. mammillaris*, et la *gaize de Vouziers* à *Am. inflatus* : j'ai pu distinguer ces 2 niveaux sur la feuille 23 de la carte géologique de France au 1/80000. Ainsi subdivisée la *gaize de Réthel* ne contient plus le mélange d'espèces si anormal qu'on y avait signalé; j'ai trouvé les espèces suivantes dans les *sables argileux grossiers de Liart*, on verra que ce sont les formes ordinaires de l'assise à *Am. mammillaris* :

<i>Ammonites Milletianus</i> , d'Orb.	Folie-Not.
» <i>mammillaris</i> , Schlt.	Folie-Not.
<i>Cerithium</i> sp.	Folie-Not.
<i>Trigonia ornata</i> (8), d'Orb.	Marlemont.
<i>Periploma simplex</i> , d'Orb.	Folie-Not, Rumigny.
<i>Panopæa acutisulcata</i> , d'Orb.	Folie-Not, Marlemont, Rumigny.
» <i>Constantti</i> , d'Orb.	Marlemont.
<i>Nucula arduennensts</i> , d'Orb.	Folie-Not., Hayette, Rumigny.
» <i>albensts</i> , d'Orb.	Hayette.

(1) Piette : Sur la partie inférieure du Terrain Crétacé dans l'Aisne, Bull. Soc. géol. de France, 2^e série, t. XIX, p. 846, 1862.

(2) Sur le Gault, Soc. géol. du Nord, t. 2, p. 32.

(3) *Trigonia ornata*, d'Orb. (Pal. Franc. pl. 288). Ce n'est qu'avec doute que j'assimile mes Trigones de Marlemont aux espèces néocomiennes figurées par d'Orbigny; mes échantillons sont identiques à ceux qui ont été figurés par Sowerby (In Fitton, Géol. Trans. 2^e ser. T. IV, pl. 13, fig. 3, p. 338), sous le nom de *Trig. spinosa*, var. du Lower green sand d'Angleterre. J'ai recueilli à Hythe, dans le Lower green sand, des échantillons de cette variété, semblables à ceux de Marlemont : d'Orbigny (p. 136) et Morris (catalogue, p. 229) sont d'accord pour réunir cette variété de Sowerby à la *Trig. ornata*; E. Forbes (p. 224) rapporte la *Trig. ornata*, d'Orb. à *Trig. spinosa*, Park.

<i>Arca carinata</i> , d'Orb.	Folie-Not, Rumigny.
• <i>Cottaldina</i> , d'Orb.	Hayette.
<i>Arcopagia Rautinsiana</i> , d'Orb.	Folie-Not, Hayette.
<i>Corbula striatula</i> , Sow.	Hayette.
<i>Cardita Constanti</i> , d'Orb.	La Reupette.
<i>Cardium Hillanum</i> (1), Sow.	La Reupette.
<i>Cyprina angulata</i> (2), Sow.	Liardeau.
<i>Venus Vibrayeana</i> , d'Orb.	Chaufours, Rumigny.
<i>Jantra quadri costata</i> , d'Orb.	Folie-Not, Chaufour.
<i>Pecten laminosus</i> , Mant.	Folie-Not.
<i>Inoceramus Salomoni</i> , d'Orb.	Folie-Not, Hannappes, Rumigny.
<i>Ostrea arduennensis</i> , d'Orb.	Folie-Not, Hayette, Rumigny, Chaufours, Hannappes, Liart, Grandes-Broises, Liardeau.
<i>Ostrea aquila</i> ?	Hannappes, Rumigny.
<i>Terebratula praelonga</i> , (3), Sow.	les Vallées.
<i>Epiaster</i> sp.	Liart.
<i>Eponges</i> ,	Liart.
<i>Bots stictifiés</i> .	Folie-Not, Rumigny, etc.

(1) *Cardium Hillanum*, Sow. Je ne puis distinguer le *Cardium* de la Reupette de ceux de la meule de Bracquegnies ; une comparaison attentive avec le *Cardium subhillanum* (Leym.) et *Cardium impressum* (Desh.), ne permet pas de reconnaître dans la coquille de la Reupette, une espèce caractéristique du Néocomien.

(2) *Cyprina angulata*, Sow. Min. conch. pl. 65. — Le côté anal est plus allongé, moins arrondi que le type de Sowerby (min. conch.) ; elle se rapproche de la fig. 1, pl. 17 de Fitton, mais s'éloigne davantage des individus de Bracquegnies figurés par Cornet et Briart (pl. 8, fig. 26-28). Elle se distingue de la *Cyprina Eryensis* (Leym. in d'Orb. Pal. franc. pl. 374), à laquelle j'avais pensé la rapporter d'abord, par son côté anal arrondi et non coupé carrément à son extrémité. E. Forbes (quart. journ. geol. soc. T. I, p. 240), indique cette espèce abondante dans le Lower green sand d'Atherfield où elle est remarquable par sa grande taille ; caractère que présente aussi la *Cyprina* de Liardeau.

(3) *Terebratula praelonga*, Sow. Identique au type figuré dans Fitton. Trans. geol. soc. Ser. 2, t. IV, pl. XIV, fig. 14, du Lower green sand.

Les Sables de Liart qui fournissent ces fossiles sont surtout bien développés dans les localités suivantes : Au Faluel et sur la route du château des Vallées jusqu'à la Saboterie, à l'est de Marlemont sur la route d'Aubigny, à la Bélinerie près Liart, dans tout le bois de Liart où ces sables contiennent des bancs de grès grossiers à gros grains verts et à parties spathiques, à Liardeau, au S. d'Aouste, à la Reupette, aux environs de Rumigny à la Belle-Vue, à la ferme des Usages, aux Hautes-Broises, à Hannappes, à Aubenton, à la Folie-Not, les Hayettes, Leuze, au N. de Bucilly, N. de Martigny où ils sont plus quarzeux et ferrugineux, ainsi qu'aux Chauffours et à la Reinette.

Au N. de Rumigny, route du château Carbonet, il y a vers le haut de l'assise une exploitation de sables jaunes quarzeux ; il y a une autre sablière à ce même niveau, sur la route du château Carbonet à Hannappes, c'est un sable jaune très-quarzeux, avec gros grains de glauconie noirâtre, peu abondants. Je ne reviendrai pas sur les relations déjà indiquées de ces couches avec l'Aachénien ⁽¹⁾ de Belgique.

Au N. de la Thiérache, entre cette région et le Boulonnais il y a quelques lambeaux qu'il faut rattacher à l'assise à *Am. mammillaris* ; tels sont certains affleurements aachéniens ⁽²⁾ de l'arrondissement d'Avesnes, de Valenciennes, les sables de Wignehies ⁽³⁾, les sables glauconieux de Marbaix où j'ai signalé des fossiles du gault ⁽⁴⁾ et où Dumont ⁽⁵⁾ avait reconnu

(1) Cornet et Briart ; Description de l'étage inférieur du T. crétacé du Hainaut. Mém. cour. Acad. roy. Belgique, T. XXXIII, 1867.

Ch. Barrois : L'Aachénien dans l'Aisne et les Ardennes. Bull. soc. géol. France, 8^e sér. T. 3, p. 257.

(2) Gosselet ; Esquisse géologique du département du Nord, 1874, p. 156.

(3) Gosselet ; Bull. soc. géol. de France, 2^e sér. T. XVI, p. 122, 1858.

(4) Ch. Barrois ; Annal. soc. géol. du Nord, t. II, p. 41, 48, 1874.

(5) A. Dumont ; Mémoire sur le T. crétacé de la Belgique, édité par M. Mourlon, p. 118, 1878.

depuis longtemps les nodules de phosphate de chaux, qu'il désigne sous le nom de crottes de calcaire argileux. On peut encore rapporter à l'assise à *Am. mammillaris* certains sables verts qui affleurent le long de l'axe de l'Artois, et qui se relie à ceux du Boulonnais.

D. Angleterre et Suisse : A quelle partie du gault anglais correspond l'assise à *Am. mammillaris* ?

Si l'on définit d'abord le Gault anglais, c'est-à-dire si l'on en recherche le type, on voit que ce nom fut d'abord donné par W. Smith à des argiles noirâtres du Comté de Cambridge ; il étendit ensuite ce nom à l'argile de Folkestone.

M. Jukes-Browne a montré que l'argile de Cambridge (Gault primitif de W. Smith), correspond à une partie seulement du gault de Folkestone, à la partie supérieure, lits 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 de M. Price.

Rigoureusement donc, la partie supérieure du gault de Folkestone (8, 9, 10, 11 de M. F. G. H. Price) ne doit pas être appelée Gault : ce nom devrait être conservée à l'argile de Cambridge et à ses équivalents.

Le gault ainsi défini serait synonyme de l'Albien (de l'Aube) de d'Orbigny, et de mon assise à *Am. interruptus*. Quoiqu'il en soit, il n'y a rien de comparable à la zone à *Am. mammillaris* dans le gault anglais. On trouve son équivalent dans les *Folkestone-beds*, partie supérieure du *Lower green sand*, car ces couches contiennent la même faune. Ce n'est qu'au sommet des *Folkestone-Beds* (1) (Bed IV à *Am. mammillaris* de M. F. G. H. Price), que se trouve la faune de l'assise à *Am. mammillaris* ; j'ai trouvé cependant en France dans cette assise plusieurs Brachiopodes qui caractérisent en Angleterre les couches inférieures des *Folkestone-beds* (2) : *Rhyn-*

(1) F. G. H. Price; On the Lower green sand of Folkestone, Proc. geol. association. T. IV.

(2) Ch. Barrois ; Age des *Folkestone-beds*, Annal. soc. géol. du Nord. T. III, p. 23, 1875. Je dois ces déterminations à M. C. J. A. Meyer.

chonella gibbsiana, var. *elegans*, Sow. *Rh. Cantabridgensis*, David., *Terebratula moutoniana*, d'Orb., *Waldheimia Juddii*, Walk. L'assise à *Am. mammillaris* est plus fossilifère en France qu'en Angleterre, et chez nous sa faune la rattache nettement au Gault type à *Am. interruptus*.

Suisse : Les travaux de MM. Pictet, Renevier, Roux, Campiche, Favre, de Tribolet, ont rendu célèbre le gault de la Suisse. MM. Pictet et Campiche dans leur description des fossiles du T. crétacé de Ste.-Croix, divisent le gault en trois parties :

Gault inférieur : Sables jaunâtres à fossiles noirs.

Gault moyen : Marnes rouge et noire, fossiles pyriteux.

Gault supérieur : Sables verts.

Ces trois divisions correspondent-elles aux trois zones du bassin de Paris? M. Pictet (1) considère ses divisions inférieure et moyenne comme très-peu distinctes, ainsi le gault moyen ne renferme pas de gastéropodes qui lui soient propres, et sa faune n'est que la reproduction appauvrie de la faune du gault inférieur. M. Renevier (2) partage cette manière de voir, il assimile ces deux divisions à l'Albien de l'Aube, à la couche C de la Perte-du-Rhône, au gault inférieur schistoïde de Cheville.

Ayant eu l'avantage lors de l'excursion de la Société géologique de France à Genève en 1875, d'étudier le gault de la Perte-du-Rhône sous la direction de M. le Prof. Renevier, je m'occuperai spécialement de cette coupe. La couche c de M. Renevier (3), *Sable verdâtre à fossiles blancs*, m'a fourni : *Am. interruptus*, *Am. mammillaris*, *Venus Vibrayeana*, etc.,

(1) Pictet : Note sur la succession des mollusques gastéropodes (Arch. des sci. phys. et nat. T. XXXI, 1864, p. 21.)

(2) Renevier : Mém. géol. sur la perte du Rhône, 1854.

(3) Renevier : Mém. géol. sur la perte du Rhône, 1854.

elle me semble représenter réellement l'Albien de l'Aube comme l'a déjà indiqué M. Renevier, je l'assimile donc à la zone à *Am. interruptus*. La zone à *Am. interruptus* diffère plus de la zone à *Am. mammillaris* du bassin de Paris, que le *gault moyen suisse* ne diffère du *gault inférieur suisse*, ainsi la zone à *Am. interruptus* dans mon tableau contient quarante-et-une espèces de gastéropodes qui n'ont pas été signalées dans la zone à *A. mammillaris*.

A la Perte-du-Rhône sous la couche *c* se trouve le *grès vert dur* rapporté par MM. Renevier (2) et Pictet (3) à l'Aptien supérieur; ce même grès s'observe à Ste.-Croix (4) sous le *gault inférieur*; MM. Campiche, de Tribolet, et beaucoup de géologues suisses l'avaient rapporté précédemment au *gault*. Ces grès durs nous semblent comparables aux sables et grès verts à *Am. mammillaris* du bassin de Paris.

§ 8. VARIATIONS DE L'ASSISE A *AM. INTERRUPTUS*.

Cette assise est essentiellement argileuse, c'est dans le département de l'Aube qu'il faut aller chercher le type de cette division; c'est là que l'on peut espérer retrouver les équivalents des sept zones inférieures de M. Price. Cent-quarante-sept espèces de cette assise sont signalées dans mon tableau; sur ce nombre, 65 se trouvaient déjà dans l'assise à *Am. mammillaris*, 38 passent dans le *gault supérieur*. La faune de cette assise a déjà été étudiée en détail, elle est assez bien connue grâce aux travaux de MM. d'Orbigny, Hébert, Cotteau, Ebray, Tombeck, Delatour, je n'ai pu

(2) Renevier : Mém. géol. sur la perte du Rhône, 1854, p. 23.

(3) Pictet : Note sur la succession des moll. gastéropodes (arch. des sc. phys. et nat. 1864; p. 20.)

(4) Pictet et Campiche : Descript. des fossiles du T. crétacé des environs de Sainte-Croix, p. 23.

cependant dresser encore d'une façon satisfaisante la liste des fossiles des différentes zones. J'ai séparé dans mon tableau la faune des argiles (*a. c. e.*) de celle des grès (*b. d.*) (1).

J'ai signalé la diminution progressive d'épaisseur de l'argile du gault à *Am. interruptus* du midi du bassin de Paris vers l'Ardenne, ainsi que la disparition de cette assise au N. de l'Argonne. La zone à *Am. inflatus* repose directement au delà, sur l'assise à *Am. mammillaris* qu'elle recouvre en stratification transgressive.

En Angleterre, l'assise à *Am. interruptus* correspond exactement au gault de W. Smith, du Cambridgeshire, au gault inférieur de Folkestone de M. F.-G.-H. Price, et à l'argile du gault de Black-Venn (Dorsetshire) de M. de Rance.

En Suisse, M. Renevier a déjà montré que l'Albien de l'Aube (assise à *Am. interruptus*) correspondait à sa couche *c* de la Perte-du-Rhône, au gault inférieur schistoïde de Chevillon et aux divisions inférieure et moyenne de Ste.-Croix. C'est encore à cette division qu'il faut rapporter d'après Pictet, le gault du Reposoir (Savoie).

§ 4. — ZONE A EPIASTER RICORDIANUS.

Cette division correspond au Gault supérieur de MM. Hébert (2), Tombeck, Delatour; elle est bien moins importante que leur division du Gault inférieur. Ce *Gault inférieur* correspond à mon assise à *Am. interruptus* et comprend les nos 1 à 7 de M. Price; leur Gault supérieur ne correspondrait qu'au banc fossilifère n° 8 et à la partie supérieure du banc n° 7 de M. F. G. H. Price (n° 5 de M. de Rance), dont les fossiles se trouvent remaniés dans la *Junction-bed* n° 8: il n'a qu'une épaisseur insignifiante.

(1) Ch. Barrois, Ann. Soc. géol. du Nord, t. II, p. 5.

(2) Hébert: Observ. géol. sur le départ. de l'Yonne, Bull. soc. sciences de l'Yonne, 1863, p. 16.

La zone à *Am. inflatus* que j'ai rapportée dans mes travaux précédents à l'étage Cénomaniens, parce qu'elle repose dans la Thiérache sur l'assise à *Am. mammillaris*; dans l'Argonne, sur l'assise à *Am. interruptus*; et sur la zone à *Epiaster Ricordeanus*, au midi du bassin de Paris; est séparée du gault par une transgressivité de stratification et par un ravinement. J'ai fait remarquer en 1874, (p. 20 de ma note sur le gault) que la couche supérieure du gault à *Epiaster Ricordeanus*, *Am. splendens*, etc., avait été ravinée par les couches à *Am. inflatus* dans toute la partie méridionale du bassin de Paris, et qu'on ne la trouvait dans cette région qu'en lambeaux isolés, en *Outliers*.

Depuis cette époque, M. Tombeck (1) a découvert à Montiérender (Haute-Marne), et M. Delatour (2) à Brienne-Napoléon (Aube), de nouveaux *Outliers* de cette couche à *Epiaster Ricordeanus*; ils l'ont désignée sous le nom de *gault supérieur*. La découverte était très-intéressante, mais le terme employé me semble fâcheux, car il pourrait faire croire à une assimilation de ce *gault supérieur* du bassin de Paris avec le *gault supérieur* des géologues anglais (Price, Jukes-Browne, etc.) ou des géologues suisses (Pictet, Campiche, Renevier, etc.). Le *gault supérieur* des géologues anglais et suisses correspond à la gaize de l'Argonne; le *gault supérieur* de M. Tombeck correspond au *junction-bed* de Folkestone, et n'a pas encore été distingué en Suisse à ma connaissance.

Dans mon tableau (p. 269) de la faune du gault du bassin de Paris, j'ai fait entrer dans la colonne G les fossiles en phosphate de chaux que j'ai recueillis à Talmats en Argonne. Dans ce tableau et dans le suivant (p. 302), on voit que sur 70 fossiles en phosphate de chaux, 28 vivaient déjà dans l'argile

(1) Tombeck : Note sur la présence du gault supérieur à Montiérender (Haute-Marne), Bull. soc. géol. de France, 8^e série, t. 8., p. 49 et 714.

(2) Delatour ; Note sur le gault des environs de Brienne (Aube), Bull. soc. géol. France. T. V, p. 22.

du gault supérieur de Folkestone, 40 dans le gault supérieur de Suisse, et que ce niveau a de grands rapports paléontologiques avec le Gault supérieur.

La position de ce lit de nodules de phosphates de chaux dans la gaize de l'Argonne, a déjà été indiquée dans ma première note (1), ainsi que dans la statistique de l'Arrondissement de Vouziers de MM. Meugy et Nivoit (2). On lit à la page 177 de cet ouvrage : « Il existe à la partie inférieure de l'étage de la gaize, à 10 ou 15 mètres au dessus de l'argile du gault, une couche de nodules de phosphate de chaux..., nous avons remarqué des fragments de gaize empâtés dans quelques échantillons. »

Les fossiles en phosphate de chaux de ce niveau, sont parfois brisés, roulés, couverts de serpules, de plicatules, d'hutres : ils sont remaniés. Ils ne peuvent provenir que des bancs de gaize qui leur sont inférieurs, comme je le crois, ou d'argiles d'une zone à *Epiaster Ricordeanus*, qui aurait existé, et aurait ensuite disparu du pays par dénudation. Les nodules de phosphate de chaux de ce niveau sont différents par leurs caractères paléontologiques et lithologiques de ceux des sables verts à *Am. mammillaris*. Le tableau (p. 269) montre les différences de faune ; ces nodules sont plus riches en phosphate de chaux que ceux des sables verts à *Am. mammillaris* ; aussi les ouvriers les appellent-ils *coquins riches*. M. Nivoit (3) a reconnu que la richesse moyenne des nodules des sables verts est de 18 % d'acide phosphorique, soit 39 % de phosphate, et celle des nodules de la gaize de 25 % d'acide phosphorique, soit 55 % de phosphate. Les *coquins riches* sont plus homogènes, plus lourds, que ceux des sables verts ; leur

(1) Sur le gault : Ann. soc. géol. Nord. t. 2, p. 25.

(2) Meugy et Nivoit : Stat. géol. de l'arrond. de Vouziers. Chez E. Jolly, Charleville, 1878.

(3) E. Nivoit : Sur les phosphates de chaux fossiles de la Meuse. Barle-Duc, 1874.

couleur est généralement noirâtre, ou parfois blanchâtre par altération, leur surface est lisse, et souvent usée. On les trouve d'une extrémité à l'autre de l'Argonne, quoique d'une manière très-irrégulière, je les ai vus depuis Roche jusqu'à Neuville, mais c'est entre Grandpré et Montblainville que les exploitations sont les plus actives.

L'époque de remaniement de ces nodules indique pour moi le commencement de l'époque Cénomaniennne. Quand le lit de nodules repose sur de la gaize, celle-ci doit appartenir au *gault supérieur*; nous avons déjà vu de la gaize (*gaize de Draize*) dans le *gault inférieur*. L'étendue de ce ravinement semble assez irrégulière, il a parfois atteint la base de la gaize, comme l'a observé M. Hébert d'après une communication orale qu'il a bien voulu me faire. La partie inférieure de la gaize de l'Argonne est grisâtre et assez argileuse, tandis que sa partie supérieure est plus siliceuse et ne contient plus d'argile.

Le lit de nodules de phosphate de chaux de Talmats me paraît correspondre à celui de Cambridge, on a ainsi dans l'Argonne la répétition du remaniement signalé à la base du cénomanienn, à Cassis par M. Hébert (1), à Cambridge par M. Jukes-Browne (2).

(1) Hébert : Descript. du bassin d'Uchaux, Paris, 1875. p. 107.

(2) A. J. Jukes-Browne ; On the upper green sand, chloritic marl. Geol. mag. Août, 1877.

Ce n'est pas toutefois dans la même zone cénomaniennne, que ce remaniement a eu lieu dans ces diverses localités.

CHAPITRE III.

Cénomanien.

§ 1. ZÔNE A AMMONITES INFLATUS.

Cette formation commence et est caractérisée dans le bassin de Paris, par un envahissement de la mer où vivaient les espèces du gault supérieur : les faunes de la gaize à *Am. inflatus* et des couches que j'ai rapportées au gault à *Epiaster Ricordeanus*, ont plus de rapports entre elles qu'avec aucune des couches plus anciennes ou plus récentes.

Les caractères pétrographiques de cette zone sont excessivement variables, elle se présente successivement à l'état de grès, de sables, d'argiles et de marnes calcaires. Le faciès de la faune varie aussi dans des limites assez étendues; prise dans son ensemble, elle m'a fourni 148 espèces différentes, dont 108 n'ont pas été reconnues dans le gault inférieur. Elle contient peu d'espèces de la faune à *Am. interruptus* et moins encore de la faune à *Am. mammillaris*, si même on réunit ces deux faunes pour les comparer à celle de la zone à *Am. inflatus*, on ne trouve que 30 espèces communes, soit moins d'un tiers.

Suisse (1). — Si on compare la zone à *Am. inflatus* dans son ensemble (tableau, p. 301) avec le gault de Suisse, on conclura qu'elle correspond au gault supérieur de ce pays. Là aussi, il y a dissemblance complète entre la faune de cette couche et celle des couches inférieures. MM. Pictet (1) et

(1) Pictet; Note sur la succession des Mollusques gastéropodes pendant l'époque crétacée dans la région des Alpes suisses et du Jura. Arc. des sci. phys. et nat. T. XXI. 1864. p. 21.

Renevier (*) avaient déjà assimilé la *gaize de l'Argonne* à leur *gault supérieur*, c'est-à-dire au gault supérieur de Sainte-Croix, à la couche moyenne de Cheville, aux couches a, b, de la Perte du Rhône, à la couche supérieure du Saxonet et du Grand-Bornand.

En Angleterre, j'ai assimilé à la zone à *Am. inflatus*, une partie de l'upper green sand de l'île de Wigth, du Dorsetshire, et de la région des Wealds, l'upper gault de Folkestone (9-10-11), et la craie rouge de Specton. La liste suivante montre qu'il y a en effet, de nombreux fossiles communs entre ces terrains.

A. LISTE DES FOSSILES DE LA GAIZE ET DU GAULT SUPÉRIEUR.

- LÉGENDE :** A. Talmats, Vienne, Montblainville, etc (Ardenne, Meuse)
 (Fossiles en *Phosphate* de chaux).
 B. Talmats, Vienne, Montblainville, etc. (Ardenne, Meuse)
 (Fossiles en *Gaize*).
 C. Larrivour, Saully, Venizy, etc. (Aube et Yonne).
 D. Sainte-Croix (gault supérieur). Pictet et Campiche.
 E. Cheville, (couche moyenne) M. Renevier.
 F. Cambridge, (Jukes-Browne).
 G. Folkestone, (gault supérieur) Price.

	A	B	C	D	E	F	G
<i>Polyptychodon interruptus</i> (Owen)	+	+					+
<i>Otodus appendiculatus</i> (Agas)	+	+					+
<i>Oxyrhina macrorrhiza</i> (Pict. et Camp.)	+	+					+
<i>Lamna acuminata</i> (Agas)	+	+					
<i>Odontaspis raphiodon</i> (Agas)	+	+					
<i>Osmeroides Lewesiensis</i> (Agas)	+	+					
<i>Belemnites minimus</i> (List)				+	+	+	+
<i>Nautilus Clementinus</i> (d'Orb.)				+	+	+	+
<i>radiatus</i> (d'Orb.)				+	+	+	+
<i>Sowerbyanus</i> (d'Orb.)				+	+	+	+
<i>laevigatus</i> (d'Orb.)				+	+	+	+
<i>Ammonites inflatus</i> (Sow.)				+	+	+	+
<i>Candollianus</i> (Pict. et Camp.)				+	+	+	+
<i>splendens</i> (Sow.)				+	+	+	+
<i>var. id.</i>				+	+	+	+
<i>auritus</i> (Sow)				+	+	+	+
<i>Raulinianus</i> (d'Orb.)				+	+	+	+
<i>Studeri</i> (Pict. et Camp.)				+	+	+	+

(*) Renevier : Tableau des T. sédimentaires, Lausanne, 1874.

	A	B	C	D	E	F	G
Ammonites Renauxianus (d'Orb)	+	+	+	+	+	+	+
» cautilus (Sow.)	+	+	+	+	+	+	+
» Falcatus (Mant.)	+	+	+	+	+	+	+
» Mantelli (Sow)	+	+	+	+	+	+	+
» Selliguius (Sow.)	+	+	+	+	+	+	+
» varians (Sow)	+	+	+	+	+	+	+
Anisoceras Moreausianus (d'Orb.).	+	+	+	+	+	+	+
» alternatus (Mant.)—arduennensis (d'Orb)	+	+	+	+	+	+	+
» armatus (Sow)	+	+	+	+	+	+	+
Hamites intermedius (Sow.) = rotundus (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
» virgulatus (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
» attenuatus (Sow.)	+	+	+	+	+	+	+
Baculites baculoïdes (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
» Gaudini (Pict. et Camp.)	+	+	+	+	+	+	+
Turrulites Puzosianus (d'Orb.).	+	+	+	+	+	+	+
» Bergeri (Brong)	+	+	+	+	+	+	+
Turritella Rauliniana (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
» Vibrayeana (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
» sp., voisine de alternans (Roem.)	+	+	+	+	+	+	+
Avellana Rauliniana (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
» incrassata (Sow.)	+	+	+	+	+	+	+
Avellana Clementina (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
» Hugardiana (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
Natica gaultina (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
Trochus Bathus (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
» Buvignieri (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
Solarium ornatum (Fitt.)	+	+	+	+	+	+	+
» dentatum (Fitt.)	+	+	+	+	+	+	+
» Rochatianum (Pict. et Roux)	+	+	+	+	+	+	+
» Tyngrianum (Pict. et Roux)	+	+	+	+	+	+	+
» cirrhoïde (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
Pleurotomaria Moreausiana (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
» Thurmanni (Pict. et Roux)	+	+	+	+	+	+	+
» Vraconnensis (Pict. et Camp.)	+	+	+	+	+	+	+
» Rhodani (Brong. in Pict. et Roux)	+	+	+	+	+	+	+
» Sp. voisine de Margueti (Ruv.)	+	+	+	+	+	+	+
Rostellaria carinata (Mant.)	+	+	+	+	+	+	+
Fusus acteon (d'Orb)	+	+	+	+	+	+	+
» rusticus (Fitton)	+	+	+	+	+	+	+
» clathratus (Fitt.)	+	+	+	+	+	+	+
» Sp. voisine de trunculus (Pict.)	+	+	+	+	+	+	+
» Sp.	+	+	+	+	+	+	+
Murex bilineatus (Pict.)	+	+	+	+	+	+	+
Cerithium Mosence (Buv)	+	+	+	+	+	+	+
» Vibrayanum (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
Dentalium decussatum (Sow.)	+	+	+	+	+	+	+
Solen Moreanus (Buv.)	+	+	+	+	+	+	+
Panopœa acutisulcata (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
Astarte voisine de Dupiniana (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
Cardita tenuicosta (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
» Dupiniana (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
Cyprina Ligeriensis (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+
Trigonia spinosa, Park. var. subovata (Lycett.)	+	+	+	+	+	+	+
» Elisæ (Corn. et Bri)	+	+	+	+	+	+	+
Isocardia cryptoceras (d'Orb.)	+	+	+	+	+	+	+

	A	B	C	D	E	F	G
Venus Rotomagensis (d'Orb)	+	.	.	.	+	.	.
Lucina pisum (Sow)	.	+
Nucula ovata (Mant.)	+	+
» bivirgata (Fitt.)	+	+	.	.	.	+	+
» obtusa (Fitt.)	.	+	+
» Renauxiana (d'Orb.)
Leda phaseolina (Pict. et Camp.)	.	+
» porrecta (Reuss.)	.	+
Arca carinata (Sow.)	.	+	+	+	+	.	+
» glabra (Park)	.	+	+	.	+	+	+
» obesa (Pict. et Roux.)	.	+	+	+	+	.	.
» œquilateralis (Corn. et Bri.)	.	+
Pinna tetragona (Sow.)
» Moreana (d'Orb.)	.	+
» Neptuni (d'Orb.)	.	+
Lima Archiacana (Corn. et Bri.)	.	+
» albensis (d'Orb.)	.	+
» semiorndata (d'Orb.)	.	+
» parallela (d'Orb.)	.	+	.	+	.	.	+
» Rauliniana	.	+	+
Avicula Rauliniana (d'Orb.)
Avicula subplicata (d'Orb.)	.	+
» gryphœoides (Sow.)	+	+
Inoceramus sulcatus (Park)	.	+	+	.	+	+	+
» cf. orbicularis (Münst.)
Pecten Dutemplei (d'Orb.)	.	+	.	.	+	.	.
» laminosus (Mant.)	.	+	.	.	+	.	+
» membranaceus (Nilss.)	.	+	+	.	.	.	+
» asper (Lamk.)	.	+	.	+	.	.	.
» hispidus (Gold.)	.	+	.	+	.	.	.
» Raulinianus (d'Orb.)	.	+	.	+	+	.	+
» Rhodani (Pict. et Camp.)	.	+	.	.	+	.	.
» depressus (Gold)	.	+	.	+	.	.	.
» elongatus (Lamk.)	.	+	.	+	.	.	.
» Galliennei (d'Orb.)	.	+	.	+	.	.	.
» subdepressus (d'Arch.)	.	+	.	+	.	.	.
Janira quinquecostata (Sow.)	.	+	.	+	+	+	+
Spondylus gibbosus (d'Orb.)	.	+
» striatus (Gold.)	.	+
Hinnites Studeri (Pict. et Camp.)	.	+	.	+	.	+	.
Plicatula radiola (Lamk.)	.	+
» pectinoïdes (Sow.)	.	+	.	.	+	+	+
» sigillina (Wood.)	.	+	.	.	.	+	+
Ostrea canaliculata (d'Orb.)	.	+	.	+	+	+	+
» vesicularis (Lamk.)	.	+	.	.	.	+	+
» conica	.	+	+
» Naumanni (Reuss.)	.	+	+
» vesiculosa (Sow.)	.	+	.	+	+	.	+
» Rauliniana (d'Orb.)	.	+	+
» pectinata (Lamk.)	.	+	+
» Lesueurü (d'Orb.)	.	+	+
» plicatula (Lamk.)	.	+	.	+	+	.	+
» sigmoïdea (Reuss.)
Rhynchonella sulcata (Park.)	.	?	.	+	+	+	+
» compressa (Lamk.)

	A	B	C	D	E	F	G
Rhynchonella rectifrons (Pict.)	.	.	+
" grasiana (d'Orb.)	.	.	+
Terebratula Dutempleana (d'Orb.)	+	.	.	+	+	+	+
" ovata	+
Kingena lima (d'Orb.)	+	+	+
Waldheimia sp.	+
Pollicipes unguis (Sow.)	.	.	+	.	.	+	+
Vermetus polygonalis (Sow.)	.	.	+
Serpula gordialis (Schl.)
" lœvis (Gold.)	+
" antiquata (Sow.)	.	.	+
Trochocyathus Harveyanus (M. Edw.)	.	.	.	?	?	+	.
" angulatus (Dunc.)	+	.	.	?	?	+	.
Siphonia Fittoni (Mich.)	.	.	+
" pyriformis (Gohl.)	.	.	+
Jerea pyriformis (La'nouroux)
" mutabilis (Defr.)	.	.	+
Retia costata (Sollas)	+	+
Bonneya sp. (Sollas)	+	+	+
Parkeria	+	+	+

La place de la zone à *Am. inflatus* est depuis longtemps parfaitement établie dans la série stratigraphique du bassin de Paris, entre l'Albien typique, et le cénomaniens bien caractérisé à fossiles de Rouen (zone à *Holaster nodulosus* de M. Hébert, ma zone à *Pecten asper*). De nombreuses discussions ont cependant eu lieu au sujet de l'âge réel de cette couche, à savoir si elle appartient au gault, au cénomaniens, ou si elle établit un passage entre ces deux étages ?

Si on considère ma liste de fossiles, on trouvera parmi les 148 espèces de ma zone à *Am. inflatus*, 51 espèces ayant vécu dans le gault, plusieurs espèces propres à cette zone et un assez grand nombre d'espèces cénomaniennes : on aurait ainsi une faune Vraconienne (Renevier), faune spéciale, contenant quelques précurseurs de la faune Rotomagienne et quelques retardataires de la faune Albienne. Toutefois dans le bassin de Paris et en Angleterre, un affaissement du sol permet de séparer l'albien du cénomaniens ; c'est cette même raison stratigraphique qui m'a amené à réunir dans

une seule division (zone à *Am. inflatus*), des niveaux considérés précédemment comme distincts, tels que la partie supérieure de l'argile de Wissant, la gaize de l'Argonne, l'argile de Larrivour, et la partie inférieure de l'upper green sand d'Angleterre.

Ces assimilations faites en 1874 me semblent fondées, car elles ont été admises par de nombreux géologues. M. Douvillé (1) admet que la partie supérieure argileuse du gault de Wissant avec *Am. rostratus* et *Inoc. sulcatus*, représente l'étage de la gaize ; M. Gosselet (2) admet le même fait, et rapporte à cette zone les argiles à *Am. inflatus* reconnues par lui au puits de Roucourt (Nord). M. Jukes-Browne (3) admet également que les recherches récentes sur la craie d'Angleterre, ont établi que les formations désignées dans ce pays sous le nom de gault et d'upper green sand peuvent être l'une et l'autre, divisés en deux niveaux, mais que la subdivision inférieure de l'une correspond paléontologiquement à la subdivision supérieure de l'autre : et, que l'on ne peut par conséquent, admettre que trois groupes distincts. Le groupe moyen formé ainsi aux dépens des deux autres, est celui que j'ai décrit sous le nom de zone à *Ammonites inflatus*.

La faune de cette zone à *Am. inflatus* la rattache au gault supérieur des Suisses, aussi les géologues anglais, F. G. H. Price, A. J. Jukes-Browne, la considèrent-ils comme représentant le gault supérieur en Angleterre ; la stratigraphie je l'ai déjà fait observer, la rapproche au contraire du cénomanien. Le fait établi, le seul sur lequel je crois devoir

(1) Carte géologique détaillée de la France, explication de la feuille no 3, Boulogne.

(2) Gosselet : Résumé de l'excursion à Roucourt, Ann. soc. géol. du Nord, T. IV, 1877, p. 288.

(3) A. J. Jukes-Browne : on the upper green sand and chloritic marl. Geol. mag. Aug. 1877, p. 14.

insister, est que la faune de ce niveau a une individualité propre, qui reste reconnaissable malgré de nombreuses variations lithologiques : la limite entre les zones paléontologiques devient de plus en plus vague à mesure qu'on les suit sur une plus grande étendue de pays.

On ne peut avoir d'illustration plus frappante des variations stratigraphiques de cette zone à *Am. inflatus* que dans la région des Ardennes, qui fait l'objet principal de ce mémoire : je vais y revenir en détail en suivant l'affleurement de cette couche du sud au nord, dans les Ardennes, l'Aisne et le Nord : je n'ai pas fait de nouvelles observations au midi des Ardennes.

B. Variations de la zone à *Am. inflatus* dans l'Argonne, le Réthelois. — L'Argonne doit son orographie spéciale et sa réputation à la roche qui forme son sol, à la gaize ; cette région offre le faciès arénacé de la zone à *Am. inflatus* dans son plus complet développement, son épaisseur atteint 100 mètres. La gaize de l'Argonne a été parfaitement décrite par MM. Sauvage et Buvignier, Meugy et Nivoit ; c'est un dépôt lenticulaire qui se termine en biseau au sud vers Nettancourt (Marne), de même qu'au nord près d'Attigny (Ardennes). J'ai décrit au sud des Ardennes, dans le Perthois, les marnes argileuses (zone à *Am. inflatus*) qui occupent la position stratigraphique de la gaize ; j'avais également annoncé avoir reconnu la faune de cette zone au N. de l'Argonne, à Faux, Monclin, Mesmont, etc., et j'avais conclu que l'on pourrait prolonger sur une carte géologique des Ardennes la lentille de gaize de l'Argonne jusqu'au contact de la lentille de gaize de Réthel (1).

Cette opinion n'a pas été admise par M. Meugy (2), qui

(1) Ch. Barrois : Sur le gault. Ann. Soc. géol. Nord. T. II, p. 81.

(2) Meugy : Sur le prolongement des couches du terrain crétacé dans le N.-O. du départ. des Ardennes. Bull. soc. géol. France, 3^e sér. T. IV, p. 12.

écrivait depuis : « Que devient donc la gaize à Mesmont, où, je le répète, on n'en voit pas de traces ? » Et plus loin : « Si la gaize avait jamais existé sur le plateau compris entre Mesmont, Grandchamp et Wasigny, pour disparaître ensuite sous l'action des courants, on ne s'expliquerait pas que cette action érosive se fut arrêtée justement à la nappe du gault si mince et si uniforme qui recouvre le même plateau, sans l'entamer sur aucun point. » Ces observations qui confirmaient celles de MM. Sauvage et Buvignier m'ont engagé à de nouvelles études, on trouve comme je l'avais constaté, la faune de la gaize dans l'espace compris entre la lentille de Vouziers et celle de Réthel, toutefois ces fossiles ne s'y trouvent pas en place, mais forment un lit remanié à la base de la zone à *Pecten asper*.

Cette région comprise entre Attigny et Rocquigny, n'est pas très-favorable à l'étude ; l'épaisseur des couches y est très-réduite, il y a eu de plus des dénudations, enfin elles sont souvent recouvertes par les alluvions. Je décrirai successivement en allant du sud au nord, les localités qui m'ont fourni la faune de la zone à *Am. inflatus*.

La grande tranchée du chemin de fer, à l'est de Faux, fournit la coupe suivante de haut en bas :

Marne glauconifère grise avec rares nodules de phosphate
de chaux (zone à *P. asper*). 8^m.
Argile marno-sableuse noire 4^m.

Cette marne noirâtre avec quelques grains de glauconie et quelques petits nodules de phosphate, repose sur les sables verts à *Am. mammillaris*, et m'a fourni les fossiles suivants :

<i>Inoceramus</i> sp.	<i>Rhynchonella</i> <i>Grastana</i> .
<i>Ostrea</i> <i>Lesueurii</i> .	<i>Argiope</i> <i>megatrema</i> (1), <i>Dav.</i> (<i>Sow</i>).
« <i>pectinata</i> .	Osselets d'Astéries.
<i>Pecten</i> <i>lamtnosus</i> .	

(1) Davidson, Pal. soc. pl. XII, f. 81-82 — 84-86 de l'upper green sand de Cambridge.

Je l'ai rapportée dans un précédent travail (1) à la zone à *Am. inflatus*, j'ai de même rapporté à la zone à *Pecten asper* les marnes glauconifères du haut de la tranchée, où je citais :

<i>Pecten lamnosus</i> ,	<i>Ostrea Lesueurfi</i> .
» <i>depressus</i> ,	» <i>Ricordeana</i> .
» <i>hispidus</i> ,	<i>Terebratulina gracilis</i> .
» <i>elongatus</i> , Lk.,	» <i>striata</i> .
<i>Inoceramus</i>	» <i>rigida</i> .
<i>Plicatula inflata</i> .	<i>Rhynchonella compressa</i> .
» <i>nodosa</i> ,	» <i>Martini</i> .
<i>Ostrea haitotoidea</i> ,	<i>Micrabacia coronula</i> .
	<i>Holaster</i> sp.

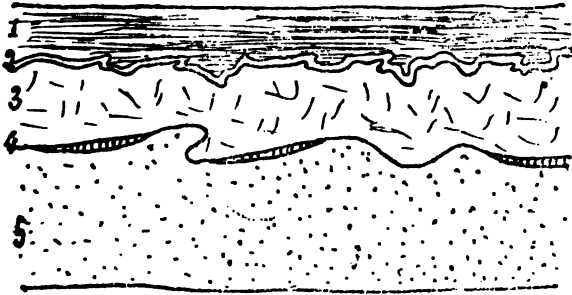
L'argile marneuse noirâtre avec *Argiope megatrema* est facilement visible dans les exploitations de nodules phosphatés de cette région, voici par exemple une coupe prise au N. de Sorcy :

Marne glauconifère grise, . . .	0,60	} zone à <i>P. asper</i> .
Argile noirâtre	1,00	
Nodules de phosphate de chaux.	0,25	} zone à <i>A. mammillaris</i> .
Sable vert.		

(1) Sur le gault, Ann. soc. géol. du Nord. T. II, p. 29. — Je dois signaler ici une faute d'impression qui se trouve dans une précédente note où j'ai décrit cette tranchée, au lieu de lire : ces marnes glauconifères sont immédiatement recouvertes par des marnes blanches épaisses de 10 m., bien visibles dans la grande tranchée du chemin de fer de Faux, aux environs de Lucquy, à la gare d'Amagne, à Novy-Chevrières, » il faut lire : « vers la grande tranchée du chemin de fer de Faux (Annal. de la Soc. géol. du Nord. T. II, 1874-75, p. 176. ligne 12). J'avais du reste donné plus haut la coupe de cette tranchée à la page 29 du même Tôme des Annales, où j'indiquais clairement la marne glauconifère à *Pecten asper* comme formant le haut de la tranchée. Il ne faudrait donc pas croire que les fossiles des marnes blanches à *B. plenus* énumérées par moi (l. c. p. 176) proviennent de la tranchée de Faux ; je les ai ramassés plus haut dans les champs entre cette tranchée de Faux et Novy-Chevrières.

La tranchée du chemin de fer de Monclin donne la coupe suivante :

Coupe de la tranchée de Monclin.



- | | |
|--|------------------|
| 1. Limon, devenant glaiseux à la base, où il contient des fragments jurassiques, non roulés | 1 à 1,50 |
| 2. Lit stratifié de glauconie, nodules de calcite, de phosphate de chaux, rares silex de la craie. | 0,20 |
| 3. Marne glauconifère grise, devenant de plus en plus glauconieuse à la base, où elle contient des nodules de phosphate de chaux, et des nodules de gaize, couverts d'huitres et de serpules. Ces nodules ne forment pas un lit, mais sont disséminés vers la partie inférieure de la marne. . . | 2,00 |
| 4. Glauconie en lentilles séparées, nodules de phosphate de chaux | 0,10 |
| <i>Rostellaria</i> , sp. — p. (1) <i>Inoceramus</i> sp. p.
<i>Ostrea vesiculosa</i> , Guer. n. p. <i>Spondylus striatus</i> , Gold.
» <i>latéraux</i> , Nilss., n. p. <i>Eponges</i> , p.
» <i>Lesueurii</i> , d'Orb. n. | |
| 5. Argile marneuse gris-noir, passant insensiblement à la précédente, on y trouve encore de petits points verts et de rares nodules semblables aux précédents, mais non remaniés | 4 ^m . |

(1) p. — Fossiles en phosphate de chaux. n. — Fossiles ayant leur composition naturelle.

Les nodules de phosphate de chaux ne forment pas ici un lit régulier, c'est pourtant à la base de la marne glauconifère (n° 3) qu'on les trouve en plus grande abondance. Ces nodules de phosphate de chaux sont noirâtres, durs, homogènes, leur surface est corrodée, ils sont identiques par tous leurs caractères aux nodules de la gaize (coquins riches des ouvriers), et ne ressemblent en aucune façon aux nodules grossiers (coquins de sable) des environs. Leur composition chimique est celle des *coquins de gaize* de l'Argonne, comme le montre l'analyse suivante que M. Du villier a bien voulu faire à ma demande :

Sable, glauconite, argile.	7,95
Silice soluble	2,55
Oxyde de fer	2,04
Carbonate de magnésie	0,82
Sulfate de chaux	2,45
Phosphate de chaux (Ph 0 ^s — 26,56)	57,98
Carbonate de chaux	24,77
	<hr/>
	98,56

Souvent ces nodules sont encore empâtés dans la gaize ; ainsi j'ai trouvé dans cette tranchée de Monclin de gros blocs de cette gaize argilo-calcaire qui forme en Argonne la base de l'assise, contenant des nodules de phosphate et des fossiles caractéristiques de la zone. Quelques-uns de ces blocs avaient un volume de plusieurs décimètres cubes, ils n'avaient pas la forme arrondie de galets roulés, mais formaient des masses irrégulières et mamelonnées ; ils proviennent donc des environs et n'ont pu être apportés du massif de l'Argonne :

J'ai trouvé dans ces nodules remaniés :

- Ostrea vesiculosa*, en gaize et en phosphate.
- Ostrea Lesueurii*, attachées sur les nodules.
- Eponges (*Hexactinellidae*).

Le vallon à l'est de Machéroménil montre, en suivant le chemin de Saulces-aux-Tournelles la coupe suivante :

Coupe du Vallon de Machéroménil.



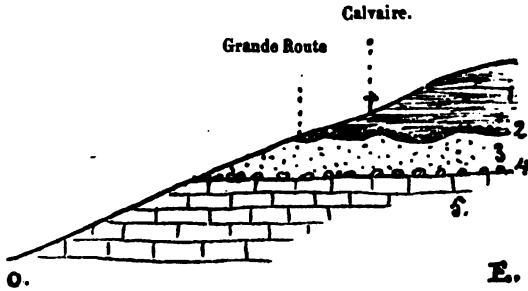
1. Limon.
2. Lit de sable argileux, formé presque uniquement de gros grains de glauconie, et contenant des nodules de phosphate de chaux (coquins riches), et *Ostrea vesiculosa*, remaniés.
3. Marne glauconifère grise, devenant noirâtre à la base 5".
4. Nodules de phosphate de chaux, exploités (coquins de sable), zone à *Am. mammillaris*.
- 5: Sables argileux verts.

Les nodules de phosphate de chaux de la gaize (*coquins riches*) que nous venons de signaler remaniés dans la zone à *Pecten asper* dans nos coupes de Monclin et de Machéroménil, s'observent encore près de Mesmont, sur la route de Novion-Porcien, près du bois, sous le mot *briqueterie* de la Carte, ainsi qu'au haut de la côte entre Mesmont et Beaumont-en-Aviotte, où je signalais en 1874, les fossiles suivants :

- | | |
|--|-----------------------------|
| <i>Oxyrhina macrorhiza?</i> | <i>Arca fibrosa.</i> |
| <i>Belemnites minutus?</i> (ou <i>ultimus</i>). | » <i>carinata.</i> |
| <i>Solarium ornatum,</i> | <i>Pecten subdepressus.</i> |
| <i>Ostrea lateralis,</i> | » <i>laminosus,</i> |
| » <i>Lesueurii.</i> | » <i>hispidus,</i> |
| » <i>vesiculosa.</i> | » <i>elongatus.</i> |
| <i>Spondylus striatus.</i> | |

A Wasigny on voit encore les *coquins riches* à *O. vesticulosa* dans une prairie au S. de la ferme Lisgarde, ils sont dans un sable argileux vert foncé. Sous le Calvaire de la grand'route au S. de Wasigny se trouve la coupe suivante :

Coupe du Calvaire de Wasigny.



1. Marnes glauconifères blanc-grisâtres, avec petites concrétions calcaires; elle devient plus glauconifère à la base 2,00
2. Nodules de phosphate de chaux (coquins riches) avec *O. vesticulosa*, dans un sable vert très-glauconieux.
3. Argile marneuse gris-noirâtre, avec quelques petits points verts 2,00
4. Nodules de phosphate de chaux (coquins de sable), grossiers, adhérents à la surface limite du calcaire corallien.
5. Coral-rag, exploité.

Les coupes qui précèdent montrent donc que dans la région comprise entre la lentille de gaize de Vouziers et la lentille de gaize de Réthel, on trouve d'une façon continue les traces de la zone à *Am. inflatus*. Dans cette région, on trouve entre les sables verts à *Am. mammillaris* et les marnes à *Pecten asper*, un niveau de marnes argileuses gris-noir précédemment rapporté (1) par moi à la zone à *Am. inflatus* : La

(1) Sur le gault : Ann. soc. géol. du Nord. T. II, p. 80.

tranchée de Faux étant le seul point où j'y ai recueilli des fossiles, cette assimilation ne présente qu'un caractère de probabilité ; mais les nodules de phosphate de chaux (coquins riches) avec fossiles de la gaize, que nous avons trouvés partout remaniés dans la zone à *Pecten asper*, prouvent d'une façon indiscutable l'existence et le remaniement de la gaize à *Am. inflatus* dans cette région.

Liste des fossiles de la gaize, trouvés remaniés entre Attigny et Rocquigny :

<i>Eponges.</i>	Mesmont.
<i>Ventriculites cf. tessellatus</i> , Sollas	Machéroménil.
<i>Hylospongia Brunfi</i> , Sollas.	S. Monclin
<i>Bonneyia</i> sp., Sollas.	Machéroménil, Lisgarde, Mesmont.
<i>Chenendopora</i> sp., Sollas.	Monclin, Machéroménil, Résigny.
<i>Inoceramus concentricus</i> , Park.	Wasigny.
<i>Ostrea vesiculosa</i> , Guer.	Machéroménil, Monclin, Lisgarde.
» <i>lateralis</i> , Nilss.	Montmeillant, Machéroménil.
<i>Pecten elongatus</i> . Lk.	Machéroménil, Mesmont.
» <i>hispidus</i> , Gold.	Machéroménil.
<i>Spondylus gibbosus</i> , d'Orb.	Machéroménil.
<i>Plicatula pectinoides</i> , Sow.	Machéroménil.
<i>Arca glabra</i> , Park.	Lisgarde, Machéroménil.
<i>Vermicularia concava</i> ? Sow.	Mésmont.
<i>Rhynchonella Grastana</i> , d'Orb.	Mesmont.
<i>Solarium</i> sp.	Mesmont.

C. Variations de la zone à *Ammonites inflatus* dans la Thiérache. — La gaize forme à la limite des départements de l'Aisne et des Ardennes le massif auquel Sauvage et Buvignier ont improprement appliqué le nom de *lentille de gaize de Réthel*. J'abandonne ce nom, d'abord parce que cette lentille ne se prolonge pas jusque vers Réthel, et de plus parce que j'ai dû diviser cette lentille gaizeuse en deux niveaux, un niveau inférieur que j'ai décrit sous le nom de *gaize de Draize, sable de Liart*, et un niveau supérieur que je désignerai sous le nom de *gaize de Marlemont*.

J'ai montré (1) déjà que cette lentille de *gaize de Marlemont* devait être entièrement assimilée à la lentille de *gaize de l'Argonne* ; le niveau IX de M. Price y est toutefois mieux développé que dans l'Argonne.

La *gaize de Marlemont* apparait au sud, dans la région où cesse d'affleurer le coral-rag ; si en ce point nous traçons sur la carte une ligne qui corresponde à peu près avec le ruisseau de Malacquise, nous remarquerons d'une manière générale ce fait, que toutes les assises crétacées diffèrent par certains caractères des deux côtés de cette ligne. La cause probable de cette différence est due à la moindre résistance que présentaient aux eaux de la mer du gault les roches oxfordiennes, que les couches coralliennes placées plus au sud ; on conçoit donc que les eaux crétacées aient creusé un golfe assez étendu dans les couches oxfordiennes, et qu'il y ait par suite de cette dénudation, formation abondante de débris, et sédiments plus épais. C'est dans les rues de Marlemont, et dans les chemins creux des environs que la *gaize* de ce district s'offre avec son plus beau développement et surtout avec sa plus grande richesse en fossiles ; elle est ici formée par des sables verts argileux, contenant des bancs et des nodules de grès tuberculeux, léger, très-siliceux, lustré, gris blanchâtre ou bleuâtre, et ne renfermant que de très-petits grains de glauconie (les grès des *sables verts de Liart* en contiennent au contraire de très-gros grains) ; leur épaisseur moyenne est de 15 m.

A l'est de Marlemont, la *gaize* repose sur les *sables grossiers de Liart* ; à l'ouest du village, elle est recouverte par les sables verts à *Pecten asper*. J'ai fixé précédemment (2) sa position stratigraphique, et par suite je ne crois pas néces-

(1) Ch. Barrois : Sur le gault. *Annal. soc. géol. du Nord.* T. II. p. 82.
Piette : *Bull. soc. géol. de France.* 1862, p. 946.

(2) Sur le gault. *Annal. soc. géol. du Nord.* T. II, p. 33 ; sur l'Aachénien, *Bull. soc. géol. de France.* T. III, p. 257.

saire de donner ici de coupes détaillées : je vais seulement énumérer en allant du S. au N. les localités où on trouve les meilleurs affleurements, et donnerai ensuite la liste des fossiles que j'y ai recueillis.

A Marlemont, la gaize affleure de tous côtés, au N. sur la route de Logny-Bogny, à la Guinguette, au mont des Haies, elle forme à l'est la ligne de falte qui s'étend jusqu'à la ferme de Bel-Air, le Buisson des Pointes, et l'arbre signalé du Faluel. A Maranwez, à la Canogne, sur la route du Moulin-Frémont, la gaize est encore fossilifère ; elle affleure au fond des ravins de la Férée, et forme une bande continue, de Liart à Rumigny, par la Croix d'Aouste, le Blocus, la Reupette, la Houssoye. La Serre depuis la Férée jusqu'à Résigny, coule entre des escarpements de gaize ; elle est fossilifère à Thiéry-Pré et à la Planche-à-Serre ; les ravins de la forêt d'Estrémont, et la vallée qui vient de Bay montrent encore la gaize. Il en est de même plus au nord dans le canton d'Aubenton, dans les vallées de Besmont et de Beaumé, à Monplaisir, au bois Carbonnet, et au ruisseau du Bois-du-Creux, de ce côté un sable argileux grisâtre devient la roche dominante, la gaize n'est plus qu'à l'état de nodules qui sont même de véritables *cherts* : ils contiennent toujours la faune de la *gaize de Marlemont*, comme on peut s'en assurer notamment à Besmont où des chemins creux montrent assez bien ce niveau. Dans cette vallée du Thon. la zone à *Am. inflatus* devient plus argileuse ; ce changement de composition lithologique coïncide avec le changement du sous-sol, le terrain crétacé repose sur la grande oolithe au lieu de recouvrir l'oxfordien. Cette argile sableuse est fossilifère aux Routières, aux Bassins, à Foigny, sa partie inférieure à Etréaupont est une marne noire avec *Inoceramus sulcatus*. La tranchée du chemin de fer, à Buire, a fourni à MM. Papillon et Rogine de nombreux fossiles, qui appartiennent sans doute à ce même niveau ; je dois, à leur obli-

geance, communication de ces fossiles de Buire, parmi lesquels j'ai reconnu :

<i>Pince de Macroure,</i>	<i>Panopœa acutisulcata,</i> d'Orb.
<i>Ammonites Selliquinus,</i> Sow.	<i>Pinna tetragona,</i> Sow.
» <i>interruptus,</i> d'Orb.	<i>Inoceramus concentricus,</i> Park.
» <i>Studeri,</i> Pict	» <i>sulcatus,</i> Park.
<i>Dentalium decussatum,</i> Sow.	<i>Lima</i> cf. <i>parallela,</i> d'Orb.
<i>Emarginula,</i> sp.	<i>Pecten Dulemplii,</i> d'Orb.
<i>Venus</i> sp.	» <i>membranaceus,</i> Nilss.
<i>Cardium hillanum,</i> Sow.	<i>Ostrea lateralis,</i> Nilss.
<i>Cardita</i> cf. <i>tenuicosta,</i> Fitt.	<i>Rhynchonella compressa,</i> Lk.
<i>Nucula</i> cf. <i>arduennensis,</i> d'Orb.	<i>Eptaster distinctus,</i> Ag.
<i>Arca glabra,</i> Park.	

J'ai ramassé dans la *gaize de Marlemont*, les espèces suivantes :

Faune de la *gaize de Marlemont*.

<i>Osmeroïdes Lewestensts,</i> Ag.	Les Routières.
<i>Serpula lævis,</i> Gold.	Canogne.
<i>Serpula antiquata,</i> Sow.	Foigny, Guinguette.
<i>Ammonites</i> cf. <i>catillus,</i> Sow. (1)	La Guinguette, Canogne.
<i>Ammonites</i> cf. <i>Renauxianus,</i> d'Orb., ou <i>auritus,</i>	Rumigny, La Houssoye, Marlemont.
<i>Ammonites Mantelli?</i> Sow.	Bois des Haies.
» <i>Studeri?</i> Pict, et Camp.	Marlemont.
» <i>inflatus,</i> Sow.	Marlemont.
<i>Hamites virgulatus,</i> Brongn.	Etréaupont, les Suberteaux, Marlemont.
<i>Anisoceras Moreaustanus,</i> d'Orb.	La Houssoye.
<i>Nautilus simplex,</i> Sow.	Canogne.
<i>Turritella alternans,</i> Roem.	Les Routières, château Carbonet.

(1) *Ammonites* cf. *catillus*, Sow. Echantillons malheureusement incomplets, qui rappellent cette espèce de Sowerby par leur forme aplatie, et leurs côtes lisses portant de chaque côté une rangée de tubercules. Elles en diffèrent parce qu'elles ont de plus une carène comme *Am. varians*; c'est peut-être à cette espèce qu'il faudrait rapporter les *Am. varians* qui ont été citées à ce niveau.

<i>Cerithium Vibrayanum</i> , d'Orb.	La Houssoye.
<i>Ringtella Clementina</i> , d'Orb	La Houssoye.
<i>Cinutia Rautiniana</i> , d'Orb.	La Houssoye.
<i>Solartium dentatum</i> , Desh.	La Guinguette.
<i>Pterocera</i> nov. sp.	Foigny.
<i>Leda (Nucula) porrecta</i> , Reuss.	La Houssoye, château Carbonet.
» <i>obtusa</i> , Fitton.	Etréaupont, Guinguette, Canogne.
» <i>Renauxiana</i> , d'Orb.	La Houssoye.
» <i>bivtrgata</i> , Fitton.	Rumigny, La Guinguette.
<i>Venus Rotomagensis</i> , d'Orb.	La Houssoye.
<i>Crassatella</i> sp. *	Canogne.
<i>Lucina pisum</i> , Sow.	La Houssoye, Canogne.
<i>Cardita Dupiniana</i> , d'Orb.	Planche-à-Serre, Canogne.
» <i>Argonnensis</i> , Buv.	Bois des Haies, Gergny.
<i>Arca carinata</i> , d'Orb.	La Houssoye, Canogne, Guinguette. Marlemont
» <i>glabra</i> , Park.	Guinguette, Gergny.
<i>Panopæa plicata</i> Sow.	Les Routières.
» <i>mandibula</i> , Sow.	Gergny.
» <i>Astieriana</i> ? d'Orb.	Les Routières.
<i>Pholadomya</i> sp. (1).	Planche-à-Serre, Gergny.
<i>Inoceramus sulcatus</i> Park.	Les Routières, château Carbonet, Etréaupont, les Bassins.
<i>Inoceramus propinquus</i> , Gold. (2).	Canogne, Thiéry-Pré, Marlemont

(1) *Pholadomya* sp. ? J'ai trouvé deux échantillons de cette curieuse coquille ; c'est peut-être la *Pholadomya gigantea*, Sow. Min. Conch. T. III, p. 18, pl. 209, f. 5-7 ; elle se rapproche aussi de la *Pinna Neptuni*, d'Orb., pl. 333, f. 1-3, du *Mytilus Neptuni*, Geinitz, Quader. p. 168 ; et surtout du *Cardium Neptuni* figuré par Goldfuss. Pet. germ. pl. 144, f. 9, p. 221.

(2) *Inoceramus propinquus*, Müntz (in Gold. Pet. Germ. p. 112., pl. 109. f. 9). Coquille oblongue, transverse, renflée, ornée d'ondulations concentriques, très-marquées, irrégulières ; les deux valves diffèrent peu, leurs sommets sont légèrement contournés. Le côté buccal est légèrement excavé, l'aile du côté anal est courte, et un peu oblique. Cette espèce n'est pas citée dans la récente monographie du professeur Schlüter. Parmi les échantillons assez nombreux que je rapporte avec doute à cette espèce de Goldfuss, s'en trouve un très-bien conservé, que j'ai pris à Canogne (Ardenne), il a ses deux valves, il est de la même taille que le type de Schandau figuré par Goldfuss, et il me semble bien difficile de l'en distinguer.

<i>Pinna Galliennet</i> , d'Orb. (1).	Thiéry-Pré.
• <i>tetragona</i> , Sow. (2).	Planche-à-Serre, Besmont.
<i>Avicula anomala</i> , Sow. (3).	La Guinguette.
<i>Janira</i> 5 <i>costata</i> . Sow.	Cense-brûlée, Canogne
<i>Trigonia</i> , sp.	Foigny.
<i>Pecten laminosus</i> , Mant.	Etréaupont.
• <i>Galliennet</i> , d'Orb.	La Houssoye.
• <i>subacutus</i> , d'Orb.	Marlemont.
• <i>elongatus</i> , Lk. (4).	Marlemont.
<i>Lima semiornata</i> , d'Orb.	Etréaupont, Canogne.
• cf. <i>parallela</i> , d'Orb.	Gergny.
• <i>Raulintana</i> , d'Orb.	Marlemont.
<i>Ostrea haliotoïdea</i> , Sow.	Foigny.
• <i>canaticulata</i> , d'Orb.	Château-Carbonet.
<i>Plicatula pectinoïdes</i> . Sow.	Ohis.
<i>Anomia radiata</i> , Sow. (5).	Marlemont.
<i>Epiaster distinctus</i> , Ag.	Canogne, Noirval, la Houssoye, les Bassins, Château-Carbonet.

(1) *Pinna Galliennet*. d'Orb. Pal. franc. pl. 331. Pinne très-comprimée, caractérisée par un grand nombre de côtes (16), très-espacées et marquées de nombreuses stries transverses. La région palléale est striée en long.

(2) *Pinna tetragona*. Sow. Min. conch. T. IV, pl. 313. La description de Sowerby est insuffisante, son type est de la gaize de Devizes; Goldfuss a figuré cette même espèce sous le nom de *P. restituta*, Hoeningh. Pet-germ. pl. 138. f. 8, p. 166, elle ne diffère pas d'une façon considérable de la *P. Reynesi*, Hébert, Bassin d'Uchaux, pl. 5, f. 10, pl. 118.

(3) *Avicula anomala*, Sow. Geol. Trans., 2^e sér. T. IV, pl. 17, f. 18. Cette forme paraît caractéristique de la gaize; mes échantillons se rapprochent de ceux de Sowerby, Geinitz, Cornet et Briart (Meule de Bracquognies, pl. IV, f. 7). L'espèce figurée par d'Orbigny (p. 478, pl. 392) me paraît différente; je l'ai trouvée au Blanc-Nez, à un niveau supérieur, dans le chloritic-marl.

(4) *Pecten elongatus*, Lk., d'Orb. Pal. franc. p. 607, pl. 436, f. 1-4. Très-bien figurée dans Goldfuss, Pet. Germ. sous le nom de *Pecten cretosus*, pl. 94, f. 2.

(5) *Anomia radiata*, Sow. in Fitton, Trans. geol. soc. sér. II, T. IV, pl. 14, f. 5. — Mes échantillons concordent bien par leurs principaux caractères avec ces types du Lower green sand.

<i>Holaster.</i>	Rumigny, La Guinguette.
<i>Jerea pyriformis</i> , Lk.	Planche-à-Serre.
<i>Eponges,</i>	La Guinguette.
<i>Fronöicularia.</i>	Etréaupont.

Ce tableau montre bien que la faune de la *gaize de Marmont* est la même que celle de la *gaize de l'Argonne*. Au N. de la Thiérache, la gaize à *Am. inflatus* n'affleure plus que dans le Boulonnais; mais dans l'intervalle on a trouvé des représentants de cette zone sous des terrains plus récents.

Je les ai signalés déjà (Sur le gault, p. 39) dans un certain nombre de sondages, à l'état d'argile avec fossiles caractéristiques. Ainsi, au musée de Douai, se trouvent quelques fossiles de ce niveau : *Ammonites inflatus*, *Am. splendens*, *Inoceramus concentricus*, *In. sulcatus*, donnés par M. Clerc (1), inspecteur des mines, et provenant d'un puits d'Anzin. Des gastéropodes accompagnés de *Inoceramus sulcatus*, ont été extraits d'un sondage fait à Ecourt-Saint-Quentin (2) (Pas-de-Calais); l'*Inoceramus sulcatus* a été également rencontré dans le sondage de Cantin près Douai. M. Gosselet (3), a récemment trouvé *Ammonites inflatus* dans les argiles noires qui se trouvent sous le Tourtia à Roucourt (Pas-de-Calais), et qu'il assimile avec nous à la gaize de l'Argonne. Il faut encore rapporter à cette époque l'argile marneuse noirâtre, à petits grains de glauconie, devenant grise en séchant, que j'ai signalée à la Fosse-Sainte-Pauline, à Eleu-dit-Leauwette (4) (Liévin, Pas-de-Calais), sous la glauconie à *Pecten asper*. J'y ai trouvé :

(1) Gosselet : Esquisse géologique du départ. du Nord, Lille, p. 152.

» Mém. soc. des Sc. de Lille, 3^e sér. T. VII, p. 298.

(2) Gosselet : Esquisse géol. du Nord, Lille. — p. 150.

(3) Gosselet : Annal. soc. géol. du Nord. T. IV. p. 288.

(4) Ch. Barrois : Bull. scient. hist. et litt. du Nord. — T. VI, 1874, p. 288.

<i>Terebratella Menardi</i> , d'Orb.	<i>Spondylus striatus</i> , Sow.
» <i>pectita</i> , d'Orb.	<i>Ostrea hallotoïdea</i> , Sow.
<i>Janira quinquecostata</i> , Sow.	» <i>carinata</i> , Lk.
<i>Pecten elongatus</i> , Lk.	Etc.

Son épaisseur est de 2=70.

Le puits Thiers de la compagnie d'Anzin a également traversé une couche de cet âge sous le Tourtia ; c'est une argile noirâtre glauconieuse, où j'ai reconnu les formes suivantes, les plus caractéristiques de l'Upper-green-sand d'Angleterre :

<i>Solarium</i> , Sp.	<i>Ostrea conica</i> , type.
<i>Vermicularia concava</i> , Sow.	» <i>id.</i> var. <i>laciniata</i> .
» <i>polygonalis</i> , Sow.	» <i>undata</i> , Sow.
<i>Arca glabra</i> , Park.	» <i>vesiculosa</i> , Guer.
<i>Inoceramus subsulcatus</i> (1).	» <i>lateralis</i> , Nilss.
» Sp.	<i>Pecten asper</i> , Lk.

Dans toute cette partie souterraine, la zone à *Am. inflatus* repose immédiatement sur le terrain aachénien ou sur les terrains paléozoïques ; elle a été reconnue dans un nombre suffisant de sondages pour qu'on puisse admettre que les eaux à cette époque recouvraient toute la région. Elle ne forme pas aujourd'hui une couche continue, elle a été ravinée et dénu-dée lors de la formation du Tourtia, et on ne la retrouve que dans les anciennes dépressions.

§ 2. ZONE A PECTEN ASPER.

J'ai décrit sous ce titre dans mes précédents travaux sur la craie de l'est du bassin de Paris, les couches glauconieuses qui se trouvent entre la zone à *Am. inflatus* et la zone à

(1) *Inoceramus subsulcatus*, Wiltshire : On the chalk of Hunstanton, Quart. Journ. Geol. soc. London, T. XXV, p. 190, 1869. — Cette espèce est figurée par Pictet et Roux, Grès verts, pl. 42, f. 1 a, 1 e, 1 f ; M. Price l'a recueillie en place dans le gault supérieur (Bed IX) avec *Am. inflatus*, à Folkestone. (Quart. Journ. geol. Soc. T. XXX, p. 351, 1874.)

Holaster subglobosus. Les études que j'ai faites depuis cette époque sur le T. créacé de l'Angleterre m'ont montré qu'il y avait là tout un ensemble de couches ; je reconnais aujourd'hui trois niveaux dans ma zone à *Pecten asper* de 1875 ; ce sont de haut en bas :

Zone à *Ammonites laticlavus*.

Zone à *Pecten asper* { Sables de la Hardoye.
Marne de Givron.

Les deux dernières subdivisions de la zone à *Pecten asper* proprement dite, sont très-tranchées au N. des Ardennes ; ce ne sont pas des divisions locales, elles existent en Angleterre mais je n'y avais pas ajouté d'importance à l'époque où je publiai mes travaux sur ce pays ; je commencerai par les décrire dans le Réthelois , je les suivrai ensuite au sud, et au nord.

A¹. — Réthelois : Marne de Givron, sa faune :

La marne de Givron est une marne contenant 50 % à 60 % d'argile, 25 % à 30 % de carbonate de chaux, et 3 % de silice soluble ; sa couleur est blanc-grisâtre, elle renferme de très-petits grains de glauconie : c'est un dépôt lenticulaire bien développé dans le Réthelois , et qui s'étend de Sorcy à Saint-Jean-aux-Bois ; le centre de cette lentille se trouve à Givron où l'épaisseur de la formation atteint 30 mètres. Il importe de remarquer que cette région est précisément celle qui se trouve comprise entre les massifs de la gaize de l'Argonne, et de la gaize de Marlemont, celle où la zone à *Am. inflatus* ne se trouve plus qu'à l'état rudimentaire et remanié ; pendant ces périodes, le Réthelois a agi comme une sorte de charnière : lors du dépôt de la zone à *Am. inflatus* le Réthelois est immobile, l'Argonne et la Thiérache, au sud et au nord, s'affaissent simultanément et la gaize s'y accumule ; lors du dépôt de la marne de Givron au contraire, le Réthelois s'affaisse, et des marnes s'y forment, tandis qu'aucun dépôt

synchronique ne prend naissance dans l'Argonne et la Thiérache qui se soulèvent.

Je vais décrire rapidement les principaux affleurements de la *marne de Givron* : elle forme du sud au nord une ligne continue jalonnée par une série de petites marnières, car cette marne est employée comme amendement pour les terres. Elle repose directement sur le gault à *Am. mammillaris*, ou sur la Formation décrite plus haut comme représentant la zone à *Am. inflatus*.

La *marne de Givron* affleure au pied de la colline 115 à l'ouest de Sausseuil, ainsi qu'entre Sausseuil, Bauthémont, Sorcy, et jusqu'à la tranchée du chemin de fer de Faux à Monclin, dont j'ai déjà donné la faune (*). Le chemin de Faux à Auboncourt et Vauzelles reste toujours sur la *marne de Givron*; à Corny-la-Ville, Corny-la-Cour, Machéroménil, et dans toute la partie sud du canton de Novion-Porcien, la *marne de Givron* se trouve dans les tranchées sous les alluvions fort épaisses de ce côté; il en est de même vers Mesmont et Beaumont-en-Aviotte (**), et jusqu'au S. de Wasigny; au S. de Provizy la rive gauche du ruisseau montre un escarpement de 7^m dans ces marnes glauconifères gris-bleuâtre.

C'est dans les deux vallées qui se réunissent à Herbigny, dans celle du ruisseau de la Planchette et dans celle du ruisseau de Doumely, que la *marne de Givron* présente son plus beau développement; il faut l'étudier à Givron et sur le versant de la vallée de la Planchette entre Pagau et Doumely,

(1) Voir plus haut, p. 308.

(2) J'ai donné précédemment (zone à *Bel. plenus*, Ann. Soc. géol. du Nord, T. 2, 1875, p. 178), et voir aussi (Sauvage et Buvignier, Statistique géol. des Ardennes, p. 365), une analyse chimique due à M. Duvillier, de la marne de la Malmaison (zone de la *Marne de Givron*). La liste des fossiles indiqués avaient été recueillis dans la *Marne de Givron* et dans la zone à *Am. laticlavus*, que je distingue aujourd'hui l'une de l'autre.

sur le chemin de Chaumont à Givron, de Chaumont à Pagau, au N.-E. de Givron vers Courbraine, au S.-E. vers Bégnv, de Draize aux Fondys où cette marne est si argileuse qu'une marnière abandonnée servait d'abreuvoir pour les bestiaux. Son épaisseur dans cette région atteint 30 mètres. J'avais déjà signalé en juin 1875 les caractères particuliers de la faune de la zone à *Pecten asper* de Givron (1); en novembre M. Meugy (2) décrivait de nouveau la *marne de Givron* de la façon suivante : « C' marnes compactes, grises, dans lesquelles on remarque parfois des grains de glauconie (entre Draize et Chaumont ». L'épaisseur de 45^m que lui attribue M. Meugy me semble exagérée; il m'est de plus, impossible d'accepter l'assimilation proposée avec les dièves du Nord.

Entre Chaumont-Porcien, Rocquigny, Draize et St.-Jean-aux-Bois, la *marne de Givron* forme toutes les hauteurs, elle se présente avec les mêmes caractères et la même faune qu'à Givron; il y a de ce côté de nombreuses marnières. Ces affleurements sont indiqués sur ma carte géologique au 1/80000; je citerai ceux de la Guinguette (de Rocquigny) où l'épaisseur est de 15^m, ceux du bois d'Apremont, ceux d'entre les Hauts-Sarts et la Cour, et enfin le lambeau isolé de Rogiville.

J'ai trouvé les fossiles suivants dans la marne de Givron :

<i>Polticipes.</i>	S. de Folle-Pensée.
<i>Nautilus subradiatus.</i>	Provizy.
<i>Ammonites varians</i> , Sow.	Givron, S. Bégnv, Les Fondys, Pagau, Chaumont, Monclin, N.-O. de Montmeillant.
» <i>Coupei</i> , Brg.	Givron, Chaumont, Les Fondys.
» <i>fulcatus</i> , Mant.	Givron.
<i>Turrutites Bergeri</i> , Sharpe. pl. 26, f. 10, Pagau.	
» <i>tuberculatus.</i>	Givron.

(1) Ch. Barrois : Sur la zone à *B. plenus*, Ann. Soc. géol. du Nord, T. II, 1875, p. 179, 180.

(2) Meugy : Bull. Soc. géol. de France, 8^e sér, T. IV, p. 8.

- Pleurolomaria Guerangeri*, d'Orb. Pal. franç., p. 272, pl. 205, f. 2, 5,
(de la craie chloritée du Mans),
Givron.
- Rostellaria* Sp. Givron.
- Rostellaria varicosa*, d'Orb. Pal. franç. p. 297, pl. 210, f. 5, 6,
(de Cassis). Coquille se rappro-
chant des figures de d'Orbigny
par leur forme très-allongée, leurs
tours convexes ornés en long de
stries ou petites côtes fines, et por-
tant en travers des varices se cor-
respondant d'un tour à l'autre. —
Givron.
- Turbo Mulleti*, d'Archiac. (Sur le Tourtia, Mém. Soc. géol.
de France, sér. 2, T. II, pl. 22, f. 9).
Cette espèce paraît commune à
Givron.
- Arca carinata*, Sow. Courbraine.
- Isoarca cf. obesa* ? d'Orb. Vauzelles.
- Cardita* Sp. Givron.
- Astarte* Sp. Givron.
- Plicatula inflata*,
Lima Sp. Chaumont, Les Fondys.
- Janira* 5 *costata*, Sow. S. Bégnny.
- Pecten elongatus*, Lk. S. de Folle-Pensée, Givron.
- » *hispidus*, Gold. Chaumont-Porcien.
- » *asper*, Lk. Les Fondys.
- » *laminosus*, Mant. Givron.
- Pinna*, Sp. Givron.
- Inoceramus virgatus*, Schlüt. Givron.
- » *orbicularis*, Münst. S. Bégnny, Givron, Folle-Pensée.
- Ostrea lateralis*, Nilss. Les Fondys, Folle-Pensée.
- » *Lesueurii*, d'Orb. Vauzelles.
- » *Ricordeana*, d'Orb. Givron.
- Terebratulina rigida*,
« *striata*, Faux.
Faux, Vauzelles.
- Rhynchonella Grasiiana*, d'Orb. Doumély, Bois-d'Avaux, Givron.
- » *Martini*, cf. *rectifrons*, Pictet, Faux, Monclin.
- » *compressa*, Lk. Givron.
- Micrabacta coronula*, Gold. Givron.

Onchotrochus Carteri, Dunc. Vauzelles.
Polycellia lasvigata, Roem. Palaeont. Bd. XIII, pl. XI, f. 8, Les Fondys.
Eponges, Châumont, Givron, Les Fondys.

A^e — Réthelois : Glauconie de la Hardoye : On voit à la Hardoye, Adon, Rocquigny (Ardennes), des sables quarzeux, glauconieux, d'un vert foncé, que je rapporte également à la zone à *Pecten asper*. Je vais d'abord exposer leurs relations avec la *marne de Givron*, en parcourant le même trajet que dans le paragraphe précédent. Au sud du Réthelois, la *glauconie de la Hardoye* est peu développée, ce n'est qu'en des points isolés qu'on l'observe au sommet de la *marne de Givron*. Entre Vauzelles et les Tuileries, se trouve l'affleurement le plus méridional de ces sables, la coupe y est peu nette. Au sud du bois d'Avaux, la *marne de Givron* est recouverte par 1^m à 2^m de marne sableuse très-verte (*sables de la Hardoye*); on la suit dans les champs, au bas de la côte crayeuse qui s'étend jusqu'à Justine.

Le chemin d'Herbigny à la Folle-Pensée donnait une très-bonne coupe :



1. Marne glauconifère avec fossiles en phosphate de chaux, blanchâtre (zone à *Am. laticlavus*) 1^m00
Arca Mailleana, d'Orb. *Spondylus striatus*, Gold.
Ostrea lateralis, Nils. *Terebratula semiglobosa*.
 » *Lesueurii*, d'Orb. *Hylospongia*. Sollas.
Janira & *costata*, Sow.
2. Glauconie sableuse (*Sables de la Hardoye*). 8^m00
3. Marne glauconifère blanchâtre, à petits points verts, il y a des bancs jaunes plus compactes et siliceux . . . 20^m00
Pollitipes Sp. *Ostrea lateralis*, Nils.

Le haut de la côte au S. du château de Bégnny montre encore la glauconie, à la partie supérieure des marnes de Givron : il en est de même à la côte au N.-E. de Givron.

La butte du moulin Tinois (Chaumont) est formée par la *marne de Givron*, et couronnée par la *glauconie de la Hardoye*. Si de là, on se dirige vers Givron, ou vers Pagau, on voit sur tout ce versant la *marne de Givron* recouverte par la glauconie argilo-sableuse de la *Hardoye*; on reconnaît aisément qu'il y a ici passage insensible entre les deux niveaux, il n'y a pas de ravinement entre eux, ni l'un ni l'autre ne contiennent de nodules de phosphate de chaux. Ce *sable vert de la Hardoye* affleure de Pagau à la Croix-de-Mauroy; en descendant de la Croix vers Mauroy on voit encore cette glauconie sableuse reposer directement sur la *marne de Givron*.

La grande route de Chaumont-Porcien à Rocquigny permet de voir la même superposition, pour peu qu'on s'écarte d'un côté ou de l'autre; en face du moulin Tinois, les champs sont formés par des sables verts, ils affleurent encore sur les routes en approchant de Charneau: ce point est le seul où j'aie trouvé des fossiles dans les *sables de la Hardoye*, dans toute la région où ces sables recouvrent la marne de Givron: j'y ai reconnu les espèces suivantes:

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Vermicularia concava</i> , Sow. | <i>Pecten hispidus</i> , Gold. |
| » <i>polygonatis</i> , Sow. | » <i>laminosus</i> , Mant. |
| <i>Ostrea conica</i> , | » <i>Rotomagensis?</i> d'Orb. |
| » <i>lateralis</i> , Nilss. | <i>Spondylus striatus</i> , Gold. |
| » <i>cf. digitata</i> (1), Sow. | |

(1) Je rapporte avec doute cette forme à l'espèce décrite par Sowerby, Min. Conch., pl. 174, f. 165; je l'avais déjà signalée dans le Cénomaniens des Ardennes (sur la zone à *B. plenus*, p. 173) sous le nom de *Ostrea laciniata* (Gold. Pet. germ., pl. 86, f. 12) dont elle se rapproche assez. Cependant, le Dr D. Brauns ayant fait remarquer (Die Senonen Mergel der Salzberges bei Quedlinburg, Zeit. f. d. gesammten Naturwissens-

Les *sables de la Hardoye* sont entièrement formés de gros grains de glauconie vert foncé et de grains de quartz; l'épaisseur de ce niveau oscille entre 4^m et 5^m. Les coupes qui précèdent établissent bien sa position stratigraphique.

La Hardoye est bâtie sur ces sables, qui affleurent de toutes parts aux environs; ils couronnent la colline 203 du moulin au sud de Beau-Regard, et se trouvent encore au N. à la cour des Jourdain, à la Blanche-Gelée, et dans le bois de Rocquigny.

Si l'on se dirige à l'est de la Hardoye, on voit les *sables glauconieux de la Hardoye* présenter une particularité digne de remarque: leur affleurement dépasse de ce côté celui de la *marne de Givron*, qu'ils recouvrent ainsi en stratification transgressive; ils se sont avancés plus loin qu'elle, et arrivent à reposer directement sur la gaize inférieure à *Ammonites mammillaris*. Celle-ci est alors profondément ravinée, et les parties résistantes qu'elle contenait, fossiles, nodules de phosphate de chaux, se trouvent remaniés à la base des *sables de la Hardoye*.

chaften, Bd. XLVI, p. 894. — Halle 1876), que cette espèce de Goldfuss était très-caractéristique du Sénonien dans le nord de l'Allemagne, je dois reconnaître que mes échantillons ne lui sont pas identiques. J'ai trouvé la même espèce dans le Dorsetshire, à la partie supérieure du Cénomaniens à *Am. inflatus*; c'est peut-être la même espèce que M. Meyer a désigné (On the Cret. beds of Beer head, p. 874) dans le Devonshire au même niveau sous le nom de *O. digitata*, Sow. En effet, quelques-uns de nos échantillons paraissent appartenir à l'espèce figurée dans la Mineral Conchology; on ne peut toutefois les assimiler aux *O. digitata* figurées depuis par MM. Cornet et Briart, Geinitz, Coquand. Peut-être ne sont-elles qu'une grosse variété de l'*Ostrea Lesueurii*, il en est d'identiques aux figures 2, 3 (pl. 40, Geinitz Elbthalgeb. 1), qui se rapprochent de *O. Naumanni*, Reuss, par leur crochet retourné vers le dehors, par leurs bords irréguliers, renflés, et par leur surface rugueuse et plissée.

J'ai trouvé cette espèce au Charneau, à Grandrieux (Aisne), à Savigny (Ardennes).

On a de nombreux exemples de cette superposition ; ainsi au N. de Sous-les-Faux sur la route du Bois-Diot la *gaize de Draize* est recouverte immédiatement par les *sables glauconieux de la Hardoye*, il y a entre eux des nodules de phosphate de chaux (coquins de sable) remaniés, avec *Ammonites interruptus*, *Arca carinata*. Au N.-O. de Montmeillant, les *sables verts de la Hardoye*, avec le même banc de *coquins de sable* remaniés, usés, corrodés, à *Am. interruptus*, *Inoceramus Salomoni*, recouvrent encore la *gaize de Draize* ; la même coupe s'observe encore à Memphis, à la Romagne, aux Houïs, où j'ai observé un ravinement évident que j'ai décrit plus haut (fig. 8, p. 287).

Les coquins de la Romagne et des environs sont identiques à ceux des sables verts de l'Argonne ; ce sont ceux que nous avons reconnus en place près de là à Maranwez ; le transport n'a donc pas été considérable. Ce lit de nodules que je viens de décrire à la base des sables de la *Hardoye* est peu épais, il n'a pas plus de 0^m10 ; il est formé par des nodules très-petits, brisés et empâtés dans une argile vert clair avec grains de glauconie. Le fait que ces nodules se trouvent à la base des *sables de la Hardoye*, quand ces sables reposent sur la *gaize de Draize*, et qu'ils font au contraire défaut lorsque les sables reposent sur la *marne de Giron*, me paraît un argument puissant en faveur du remaniement sur place et sans grand transport des nodules. Cette remarque acquiert de l'importance à propos des lits de nodules de phosphate de chaux qui représentent la zone à *Am. inflatus*, dans le Rethelois ; et le gault supérieur, dans l'Argonne.

Les relations que je viens d'exposer entre les *mares de Giron* et les *Sables de la Hardoye*, entre elles et avec les formations voisines, ne sont pas celles qui avaient été assignées à ces couches par MM. Sauvage et Buvignier (1), ni par M. Meugy. Dans son dernier travail sur le Terrain crétaé des

(1) Statistique géol. du dép. des Ardennes, Mézières 1842.

Ardennes, M. Meugy (1) donne deux coupes schématiques, l'une du canton de Vouziers, l'autre du canton de Chaumont-Porcien ; il compare ensuite ces coupes, en désignant par les mêmes lettres les couches qui se correspondent des deux côtés : je reproduis ici ses coupes, en conservant ses lettres, mais en rétablissant les comparaisons comme je les conçois :

<i>Vouziers</i>	<i>Chaumont-Porcien</i>
<i>c.</i> Marne glauconifère à nodules phosphatés.	
<i>b.</i> Sable vert à nodules phosphatés	<i>b</i> et <i>c''</i> glauconie inférieure à nodules, et glauconie supérieure sans nodules. <i>c'</i> Marne grise compacte.
<i>a.</i> Gaize.	<i>c.</i> Marne glauconieuse à nodules.
	<i>a.</i> Gaize.

Je réunis la glauconie inférieure (*b*) à la glauconie supérieure (*c''*), et identifie ces deux termes à mes *Sables de la Hardoye*. Quand la glauconie (*c''*) repose sur les *marnes de Givron* (*c'*) elle est dépourvue de nodules de phosphate de chaux (glauconie supérieure de M. Meugy) ; cette glauconie (*c''*) recouvre la *marne de Givron* en stratification transgressive, elle s'avance plus loin qu'elle, et c'est quand elle repose directement sur les sables verts à *Amm. mammillaris*, qu'on y trouve les nodules de phosphate de chaux de cette assise, remaniés : elle constitue ainsi la glauconie inférieure (*b*) de M. Meugy.

B. Zone à Pecten asper au Sud des Ardennes :
Dans l'Argonne la composition de cette zone est beaucoup plus simple que dans le Réthelois. Aux environs de Vouziers,

(1) Meugy : Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. IV, p. 8.

la gaize est recouverte par des marnes glauconieuses, vert foncé, on suit leur affleurement de Ste.-Marie-sous-Bourcq, à Savigny, Saint-Morel, Monthois. Il y a au nord et à l'est de Monthois de bonnes coupes à ce niveau, telle est la suivante relevée par MM. Meugy et Nivoit (1) (haut en bas) :

5. Marne crayeuse.
4. Marnes à grains de glauconie. 8^m
3. Sables verts, veinés de marne blanche. 8^m
2. Sables argileux, vert foncé 6^m
1. Gaize.

La couche 3 contient de nombreux nodules de phosphate de chaux, très-noirs; la couche 4 en renferme aussi à sa partie inférieure, mais en moins grande quantité, elle appartient à la zone à *Am. laticlavius*, que j'étudierai plus loin. Je ne puis encore reconnaître dans le n° 3 un niveau particulier, et je le réunirai provisoirement aussi à cette zone à *Amm. laticlavius*, j'ai donné en 1875 (2) la liste des fossiles que j'avais ramassés à Savigny, ces nodules ne formaient pas un lit continu, mais étaient disséminés sur une épaisseur de 0,50 au milieu de la marne :

- | | |
|---|---|
| <i>Pleurotomaria cf. perspectiva</i> , d'O. | <i>Ostrea Lesueurii</i> , d'Orb. |
| <i>Cyprina quadrata</i> , d'Orb. | » <i>nummus</i> , Coq. |
| » <i>Ligériensis</i> , d'Orb. | » <i>carinata</i> . |
| <i>Pecten asper</i> , Lk. | » <i>digitata</i> , Sow. |
| » <i>Galliennei</i> , d'orb. | » <i>Ricordeana</i> , d'Orb. |
| » <i>elongatus</i> , Lk. | » <i>lateralis</i> , Nilss. |
| <i>Spondylus latus</i> , Sow. | » <i>haltotoidea</i> . |
| | <i>Terebratula Dutempleana</i> , d'Orb. |

(1) Meugy et Nivoit : Statistique géol. de l'arrondissement de Vouziers, Charleville 1873, p. 125.

(2) Ch. Barrois : Sur la zone à *B. plenus*. Annal. Soc. géol. du Nord, p. 178.

Ces fossiles sont tous en phosphate de chaux, c'est une faune entièrement différente de celle que l'on trouve dans les niveaux de nodules précédemment décrits. Il n'y a ici ni espèces remaniées du lit de *coquins de sable*, ni espèces remaniées du lit des *coquins riches*; c'est une faune propre, de nombreux *Pecten asper* intacts avec leurs deux valves, ainsi que de nombreuses *Ostrea Ricordeana*, *O. carinata* complètes, éloignent l'idée d'un remaniement bien considérable. Ces nodules de phosphate de chaux diffèrent de tous ceux que nous avons rencontrés dans les différents niveaux étudiés jusqu'ici, ils sont beaucoup plus ferrugineux que ceux des zones à *Am. mammillaris* et *Am. inflatus*, et une partie de l'acide phosphorique y est à l'état de phosphate de fer. Ils ont été étudiés par MM. Meugy et Nivoit (1), qui en ont donné une analyse, ils contiennent 18 % d'acide phosphorique, soit 39 % de phosphate de chaux.

Les sables argileux vert foncé (n° 2 de la coupe) ne sont nullement calcaires, mais quartzeux et glauconieux : ils sont identiques aux *sables de la Hardoye*, comme eux ils sont recouverts par la zone à *Am. laticlavus* (voir la coupe de la Folle-Pensée, p. 325), je crois donc pouvoir les assimiler. Ces sables reposant directement sur la gaize, la *marne de Givron* fait défaut dans l'Argonne.

A Monthois, la zone à *Pecten asper* est donc représentée seulement par sa partie supérieure; il en est de même au sud de Monthois, vers Séchault, Bouconville, et au signal de Mouron. La composition de cette zone ne change pas dans la partie septentrionale du département de la Marne; je l'ai observée avec ces mêmes caractères à Cernay-en-Dormois, au N. du bois de Ville, à l'est de Servon à la côte 166, au S.-E. de Berzieux dans la vallée de la Bionne, à Sainte-Menehould. J'ai suivi les sables verts au sud, jusqu'à la ferme Verneau à Sivry-sur-Ante, je ne les ai plus retrouvés au-delà

(1) Meugy et Nivoit : Statistique géol. de l'arrond. de Vouziers, p. 126.

dans le département de la Marne, et je crois qu'ils y font défaut. Au sud de l'Argonne, la gaize est remplacée par des marnes argileuses noirâtres; j'ai signalé (1) en 1874 le niveau fossilifère avec *Pecten*, *Ostrea*, *Rhynchonelles*, qui se trouve à la partie supérieure de ces marnes argileuses de la zone à *Am. inflatus*, puis le rapprochai (2) en 1875 de la zone à *Pecten asper*, tout en reconnaissant qu'on ne pouvait le séparer des marnes noires de la zone à *Am. inflatus*. Je ne puis reconnaître de subdivisions dans ces marnes noires, et crois par suite qu'il y a une lacune correspondant à la zone à *Pecten asper* au sud de l'Argonne, et dans toute la région du Perthois. Ce n'est que dans l'Yonne que j'ai retrouvé la glauconie, que j'assimile à la zone à *Pecten asper*. Je l'ai observée dans le canton de Toucy, dans les ocrières de Saully et d'Arran; j'ai relevé la coupe suivante dans le bois d'Arran, elle ne diffère guère de la coupe de Saully, précédemment publiée (3) :

- f. Craie marneuse, blanc-grisâtre, compacte, *Amm. Rotomagensis* (Elle affleure dans les tranchées du chemin de Lindry).
 - e. Marne sableuse grise, se délitant à l'air en boules emboîtées : nombreux brachiopodes. Visible sur. 1^m
 - d. Lit discontinu de glauconie sableuse verte, avec nodules de phosphate de chaux (zone à *P. asper*). 0, à 0,10
 - c. Marne argileuse noire, avec septarias calcaires, *Ostrea vesiculosa* 2,50
 - b. Argile jaune ferrugineuse, avec grains de glauconie. 1,50
 - a. Ocre 0,80
- Sables ferrugineux (Sables de Puisaye) dont la partie supérieure durcie forme le Rocher des Ouvriers.

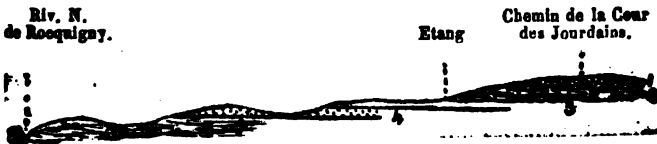
(1) Sur le Gault : Annal. Soc. géol. du Nord, T. II, 1874, p. 23.

(2) Sur la zone à *Bel. plenus* : Annal. Soc. géol. du Nord, T. II, 1875, p. 161 à 171.

(3) Sur la zone à *B. plenus*. Annal. Soc. géol. du Nord, T. II. On trouvera aux pages 161, 157 de ce mémoire, les listes de fossiles de cette coupe; je désigne dans ces deux coupes les mêmes couches par les mêmes lettres.

La zone à *Pecten asper* se retrouve avec les mêmes caractères lithologiques dans l'Yonne et les Ardennes, elle paraît manquer dans toute la contrée intermédiaire. J'ai déjà montré que cette zone était également absente dans toute la région crétacée située en Angleterre au nord du Cambridgeshire (1), on peut noter ici que la couche de l'Yonne rappelle par sa nature et sa faune la marne qui recouvre à Cambridge (2) les nodules de phosphate de chaux exploités. A Saully, cette couche m'a présenté une épaisseur de 5 mètres, elle correspond sans doute à la couche à *Holaster nodulosus* décrite par M. Hébert (3) dans les carrières de Seignelay et de St.-Florentin.

C Zone à *Pecten asper* au Nord des Ardennes :
Au Nord de Rocquigny, on retrouve les sables de la *Hardoye* que nous avons vus au Sud si bien développés. Le chemin de Rocquigny à la cour des Jourdain en donne une bonne coupe :



1. Argile à silex (*tertiate*).
2. Glaise marneuse bleue (*zone à I. labiatus*).
3. Marne blanche calcaire à grains verts (*zone à B. plenus*).

(1) Recherches sur le T. Crétacé de l'Angleterre, Lille 1875, p. 201.

(2) Jukes-Browne la rapporte au Chloritic marl (Quart. Journ. geol. Soc., May 1875, p. 278.

(3) Hébert : Note sur le T. crétacé de l'Yonne, dans les Etudes sur les Echinides fossiles du départ. de l'Yonne de M. Cotteau. p. 281.

4. Marne blanche à grains verts et nodules de phosphate de chaux (zone à *Am. laticlavus*) :
Dents de poissons, roulées.
Pecten asper.
Janira 4 costata.
5. Sables quarzeux, glauconieux, vert foncé (*sables de la Hardoye*).

A Saint-Jean-aux-Bois, les *Sables de la Hardoye* affleurent de toutes parts, il est souvent difficile de les distinguer du *Diluvium* dont la base est surtout glauconieuse. A l'Est de Saint-Jean-aux-Bois vers la Rosée-du-Matin, les *Sables de la Hardoye* reposent sur la *Marne de Givron*; au Nord de Saint-Jean vers la Lunousinerie, le Mont des Haies, le Champ d'Arène, et la Haute-Tuerie, la *Glauconie de la Hardoye* repose sur la *Gaize de Marlemont* : Je n'ai plus retrouvé au-delà vers le Nord la *Marne de Givron*. A la Canogne, à Maranwez, on voit encore les *Sables de la Hardoye* reposer sur la *Gaize de Marlemont*. Le Fréty est bâti sur les *Sables de la Hardoye*; on peut les étudier au hameau de Fort-Mahon, le chemin qui descend vers Thiery-Pré montre à leur base une gaize marneuse qui rappelle la *Marne de Givron* et sous celle-ci à Thiery-Pré, la gaize bleue avec *Gherts* de Marlemont, avec *Ammonites splendens*, *Cardita Dupiniana*, etc. Les *Sables verts de la Hardoye* affleurent en de nombreux points de la forêt d'Estrémont, ainsi que dans la vallée qui s'étend jusqu'à la Férée, ils y recouvrent la *gaize de Marlemont*; ils sont très-bien développés dans les ravins à l'Ouest de la Féré vers le Faux-Baton, je n'ai pu cependant y trouver de fossiles.

J'ai encore observé les *Sables de la Hardoye*; et toujours dans les mêmes conditions stratigraphiques, entre le Poteau et la Croix d'Aouste, sur le territoire de Liart aux Grands-Corneaux, près le bois des Haies, à la limite de Liart et de Marlemont, dans le bois de la Férée au Nord des Petits-

Caillaux, à Bay-en-Rue, et autour des ravins du château de Bonnefontaine.

Les sables verts affleurent d'une façon continue dans les vallées des affluents de la Serre, en amont de Rouvroy, et notamment à Bay, à la Boucherie, aux Autels, à l'Est de Gratreux, ainsi qu'entre Ribauville et Planche-à-Serre, où on voit le contact des *Sables verts de la Hardoye* et de la *Gaize de Marlemont*. La côte au Nord-Ouest de Résigny montre les sables verts recouverts par les marnes vertes avec nodules de phosphate de chaux de la zone à *Am. laticlavius*. L'église de Mainbresson est bâtie sur ces sables verts, qui affleurent encore dans la vallée, vers Ribauville, Grandrieux et Rouvroy.

Dans le département de l'Aisne, la glauconie argilo-sableuse de la Hardoye, se reconnaît sur le territoire d'Aubenton à l'Ouest de Ribeuville, sur les deux versants de la vallée du Bois-Carbonnet dont le fond est formé par la *Gaize de Marlemont*, à Beaumé vers la Courte-Soupe et le Bois-du-Creux, au Nord et à l'Est de Besmont, ainsi qu'à la cour des Beauchés, le Bourrelrier et la Tour-Genot.

Dans la vallée du Thon, la *Gaize de Marlemont* est recouverte par la glauconie de la Hardoye, je l'ai observée à Eparcy, Landouzy-la-Ville, la Hérie, Foigny, Etréaupont, où M. Rogine (1) a recueilli :

Belemnites ultimus
Pecten asper
Ostrea carinata
» *conica*

Rhynchonella Grastana
» *depressa*
Janira 4 *Costata*

Elle affleure à Gergny, Luzoir et Effry, dans la vallée de l'Oise, au Nord du département à Mondrepuits, à Hirson où *Pecten asper*, *Ostrea conica*, sont abondants.

(1) Rogine : La Thiérache, Bull. Soc. Archéol. de Vervins, T. 2, 1874.

D. Tourtia du Nord : En pénétrant dans le département du Nord nous arrivons dans le pays du *Tourtia* ; les *sables verts de la Hardoye* à *Pecten asper* qui formaient dans l'Aisne la couche continue que nous avons suivie jusqu'à Mondrepuits, se montrent avec les mêmes caractères dans tout l'arrondissement d'Avesnes, ils y ont souvent été désignés sous le nom de *Tourtia*. Je crois devoir les distinguer sous celui de *Sables verts d'Avesnes*.

Je n'ai rien du reste à ajouter à ce que M. Gosselet a dit de ces *sables verts à Pecten asper* (1), on les rencontre à l'état d'Outliers à la surface des terrains primaires dans tout le bassin de la Sambre, où ils contiennent abondamment : *Pecten asper*, *P. laminosus*, *P. hispidus*, Gold., *Janira quadriricostata*. Sur la rive droite de cette rivière, je les ai vus en compagnie de M. Gosselet à Marbaix, Dompierre, Anor, Sains, Avesnes, Étœungt, Fourmies, Wignehies, jusqu'à Seloigne près de Chimay ; sur la rive gauche, il y en a de nombreux affleurements de Sassignies à Erquelines. Les gisements fossilifères du *Tourtia* de Sassignies, Boussières, Assevent, sont célèbres ; ils ne le cèdent pour le nombre et la beauté des fossiles qu'on y rencontre qu'à ceux de Bellignies, Gussignies, Montignies-sur-Roc et Tournay.

Le mot *Tourtia* n'avait point un sens absolu dans le langage des ouvriers mineurs, qui désignaient ainsi toutes les couches poudingiformes ou renfermant des nodules qu'ils rencontraient dans les travaux avant d'atteindre la formation houillère, et quelque soit d'ailleurs leur âge. D'Archiac (2) eût le tort d'ad-

(1) Gosselet : Esquisse géol. du Nord, p. 156.

• Description géol. du Cambésis. Mém. Soc. acad. de Cambrai.

• Réunion de la Soc. géol. de France à Avesnes Bull. géol. de France, 3^e sér. T. II, p. 663.

(2) D'Archiac : Hist. des Progrès de la Géologie, p. 186, 193.

mettre cette définition malgré les travaux de Dumont (1), qui avait placé dans deux systèmes différents le *Tourtia de Montignies-sur-Roc* (Hervien), et celui de Mons (Nervien); mais ce ne furent que les travaux de géologie paléontologique de MM. Cornet et Briart (2), Gosselet (3), qui établirent la distinction de ces 2 Tourtias.

Les couches comprises par MM. Cornet et Briart sous ces deux appellations générales de *Tourtia de Mons*, *Tourtia de Montignies*, sont loin d'être identiques entre elles; il est difficile de reconnaître les relations stratigraphiques des différents gisements, qui ne sont souvent que des lambeaux isolés, épargnés par les dénudations. On a considéré leurs différences comme de simples différences de faciès de couches synchroniques; mais peut-être sont-elles dues à des diversités d'âge. Avant de pouvoir établir de comparaison générale et définitive avec les couches analogues du grand bassin Parisien, il ne serait pas inutile de faire successivement l'étude des différents gisements du *Tourtia*, et de voir jusqu'à quel point il convient de les réunir ensemble, et s'il n'est pas plus facile de leur trouver des correspondants en les comparant individuellement aux couches des bassins voisins?

On reconnaît aisément 5 types différents dans le *Tourtia* au nord de l'axe de l'Artois; je les propose à titre de divisions provisoires, peut-être de nouvelles études permettront-elles de les réunir en deux groupes principaux, à l'exemple de MM. Cornet et Briart. Actuellement il y a avantage à les subdiviser puisqu'on facilite ainsi la comparaison de ces couches avec les formations des régions voisines.

(1) Dumont: Mém. sur le T. crétacé de la Belgique, publié par M. Mourlon, conservateur au musée royal d'Hist. nat. de Bruxelles, 1878.

(2) Cornet et Briart: Mém. Soc. des Sciences du Hainaut. Mons 1866.

(3) Gosselet: Description géol. du Cambrésis. Soc. acad. de Cambrai.

Ces subdivisions sont les suivantes :

- 1° Tourtia de Mons.
- 2° Tourtia de Montignies-sur-Roc.
- 3° Sables verts d'Avesnes.
- 4° Tourtia de Sassegnyes.
- 5° Sarrasin de Bellignies.

Ces divisions n'ont pas le mérite de la nouveauté, car elles ont été parfaitement décrites par MM. Dumont, Meugy, Gosselet, Briart et Cornet. Ainsi le n° 1 (*Tourtia de Mons*) correspond au poudingue Nervien de Dumont, le n° 2 (*Tourtia de Montignies*) à son poudingue Hervien, les n° 3 et 4 (*Sables verts d'Avesnes* et *Tourtia de Sassegnyes*) correspondent à l'étage moyen de son *Système Hervien* ou *minerai de fer en grains*, le n° 5 (*Sarrasin de Bellignies*) à son Calcaire à polypiers. Le passage suivant montre combien Dumont appréciait les différences de ces niveaux du Tourtia (p. 106, 107) : « On doit remarquer que le *minerai de fer en grains* va en augmentant de *Montignies-sur-Roc* à Gussignies, et surtout de Gussignies à Bellignies et à Hergies : que le calcaire à polypiers, mal caractérisé à Gussignies, devient bien caractérisé à Bellignies et à Hergies, en même temps qu'il devient de plus en plus ferrugineux et ses fossiles plus brisés, en avançant dans cette direction.

Le Tourtia de Gussignies ressemble plus à celui de Montignies qu'au *Calcaire à polypiers*.

Je crois que le *Tourtia à gros cailloux* de Gussignies et de Montignies-sur-Roc a été formé dans une eau agitée, tandis que le calcaire à polypiers qui ne renferme que de petits cailloux ou n'en renferme pas, a été formé dans les lieux où les eaux étaient plus tranquilles et où les polypiers ont pu se développer. »

Ailleurs Dumont démontre la superposition avec ravinement du *minerai de fer en grains* (Etage moyen de son système Hervien, l. c. p. 62, 93), sur le *calcaire à polypiers* ;

cette superposition du *Tourtia de Sassegnies* au *Sarrasin de Bellignies* ainsi établie par Dumont, est un fait capital. On ne peut malheureusement revoir aujourd'hui cette coupe intéressante du bois Verdiau, la carrière étant abandonnée.

Je vais d'abord étudier le *Tourtia* de la vallée de la Sambre, puis passerai à celui de la vallée de l'Hogneau (canton de Bavay).

D' — Vallée de la Sambre : Le *Tourtia* de Sassegnies a été décrit par MM. Lèveillé (1), d'Archiac (2), Cornet et Briart (3), Meugy (4), Dumont (5), Gosselet (6), Hébert (7), Ladrière. La coupe est donc parfaitement connue. Je rappellerai seulement qu'il y a deux divisions principales dans les carrières du Pont-du-Bois : à la partie supérieure est la glauconie sableuse à *Pecten asper*, *Janira quinqucostata*, *Ostrea conica*, *O. vesiculosa*, *O. phyllidiana*, que je rapproche de la glauconie d'Avesnes ; à la base, est une marne gris-jaunâtre argilo-sableuse avec limonite et un peu de glauconie, contenant des galets (*Gompholite* d'Omalius d'Hallo) et remplie de fossiles. La liste en a été donnée par M. Hébert et par M. Gosselet (p. 19), j'y ai reconnu :

Olodus Sp.

Janira quinqucostata.

Serpula Sp. voisine mais distincte
de *amphiscœna*.

• *quadricostata*.

Spondylus striatus.

Serpula cf. *sexangularis*, Müust.

Ostrea vesiculosa, Guer.

(1) Lèveillé : Mém. Soc. géol. de France.

(2) D'Archiac : Hist. des Progrès de la Géologie, p. 190.

(3) Cornet et Briart : Descript. du T. crétacé du Hainaut, Mons 1864, p. 77.

(4) Meugy : Recherches sur le T. crétacé du nord de la France, 1855, et Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XIII, p. 881.

(5) Dumont : Mém. sur le T. crétacé de Belgique, édité par M. Mourion, p. 63.

(6) Gosselet : Descript. géol. du Cambrésis, p. 18, f. 8.

(7) Hébert : Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XVI, p. 266.

<i>Ditrupe deforme.</i>	<i>Pecten contca.</i>
<i>Vermicularia elongata</i> , Bean in	» <i>lateralis</i> .
Wiltshire, craie rouge, pl. 3, f. 1.	» <i>halioloïdeæ</i> .
<i>Ammonites Bochumensis</i> , Schlüter,	» <i>Lesueurii</i> .
Palæont., pl. 1. f. 1-4.	» <i>carinata</i> .
<i>Ammonites Mantelli</i> , Sow	» <i>plicatula</i> , Lk.
<i>Nautlius subradiatus</i> .	» <i>phyllidiana</i> (?), Lk.
<i>Pleurotomaria cf. perspectica</i> .	» <i>nummus</i> , Coq.
<i>Trigonia scabra</i> .	<i>Terebratella pectita</i> , Sow. ne me
<i>Cyprina Algeriensis</i> , d'Orb.	parait pas distincte de <i>Terebra-</i>
» <i>quadrata</i> .	<i>tula Beaumonti</i> , d'Archiac, sur
<i>Lima simplex</i> .	le Tourtia, pl. 21, f. 12-14.
<i>Pecten asper</i> .	<i>Terebratulina striata</i> .
» <i>laminosus</i> .	<i>Rhynchonnella Grastana</i> .
» <i>membranaceus</i> ?	<i>Cidaris vesiculosa</i> .
» <i>serratus</i> , Nilss. in Reuss.	<i>Flabellina</i> , Sp.
Bohm. pl. 29, f. 19.	
» <i>elongatus</i> , Lk. in d'Orb. pl. 436	
f. 1-4.	

Cette couche fossilifère a 1^m d'épaisseur ; M. Meugy la rapportait au Néocomien ; M. Gosselet la réunit à la glauconie dans sa zone Cénomaniennne à *Pecten asper* ; MM. Cornet et Briart la rangent dans leur Tourtia cénomaniennne de Montignies-sur-Roc. Dumont a distingué la couche fossilifère de Sassegnies de celles de Bellignies et de Montignies-sur-Roc ; pour lui elle appartenait à l'étage moyen de son système Hervien, et était supérieure au sarrasin de Bellignies qui appartenait à la partie inférieure de ce système Hervien (p. 68). La coupe du bois Verdiau, près Houdain (voir plus haut p. 338) avait

(1) La forme que je désigne sous ce nom est généralement connue dans le Nord sous le nom de *O. dituviana*, Linné. M. Hébert (bassin d'Uchaux, p. 119) ayant montré que le type de Scanie de *Ostrea dituviana* (Nilsson, pl. 6. f. 1 A. B et f. 2) était sénonien, fait remarquer qu'on lui-rapporte à tort les échantillons cénomaniens du Nord. Ces soi-disant *Ostrea dituviana* du Tourtia seront indiquées dans ce travail comme *O. phyllidiana*, Lk. in Coquand, genre *Ostrea*. p. 120, pl. 40, f. 1 à 4 (sous le nom de *dituviana*), et comme *Ostrea quercifolium*, Coquand (ibid. p. 145, pl. 51, f. 5-8).

montré à Dumont (p. 90 à 93) le *sarrazin de Bellignies* (son calcaire à polypiers et à oolites ferrugineuses) dénudé et raviné par le *minerai de fer en grains* (Hervien moyen), qu'il compare (p. 64) à celui de Sassegnyes. La position stratigraphique et la faune de la couche fossilifère de Sassegnyes, la rapprochent également de la *marne de Givron*, à laquelle je crois devoir l'identifier.

A Boussières, j'ai relevé les coupes suivantes dans les carrières situées au sud du bois d'Hautmont, je laisse de côté les couches superficielles, et désigne des deux côtés les mêmes couches par les mêmes lettres en procédant de haut en bas :

Première carrière :

a. Marne blanche sableuse glauconifère.	4,00
b. Marne gris bleuâtre.	2,00
c. Marne glauconifère, <i>Bel. plenus</i> . Nombreuses dents de poissons.	0,30
d. Marne très-verte, nombreux fossiles à la base : <i>Ostrea phyllidiana</i> . <i>Pecten asper</i>	2,30
e. Marne à grains de limonite et de glauconie, Tourtia ferrugineux, analogue à celui de Sassegnyes, avec galets paléozoïques (Tourteau des ouvriers)	0,20
f. Calcaire paléozoïque.	

Deuxième carrière :

a. Marne blanche sableuse glauconifère.	2,00
b. Marne bleuâtre, d'épaisseur variable.	1,50
c. Marne glauconifère	0,30
d. Marne verte avec <i>Pecten asper</i>	1,80
e. Marne fossilifère avec grains de glauconie et de limonite, Tourtia ferrugineux (Tourteau des ouvriers)	0,30

La marne verte avec *Pecten asper* d appartient à la zone à *Am. laticlavus*, M. Gosselot y ayant cité (Cambrésis p. 20)

des nodules de phosphate de chaux, ainsi que *Terebratula obesa*, *Pecten asper*, *Ostrea conica*, var. *minor*. Les sables verts d'Avènes manquent à Boussières, ou au moins m'ont échappé. La marne ferrugineuse m'a fourni les fossiles suivants :

<i>Ammonites Mantelli</i> , Sow.	<i>Ostrea conica</i> .
• <i>Cunningtoni</i> , Sharpe in Pictet, Mélanges paléontologiques, p. 32, pl. 5.	• <i>recurvata</i> , Sow. (var. de <i>conica</i>).
<i>Vermicularia elongata</i> , Bean.	• <i>vesicularis</i> ? (var. voisine de <i>biauriculata</i>).
<i>Serpula gordialis</i> .	• <i>haliotoïdea</i> .
<i>Cyprina Ligériensis</i> , d'Orb.	• <i>Lesueurii</i> .
<i>Pecten asper</i> .	• <i>phyllidiana</i> , Lk.
• <i>laminosus</i> .	• <i>nummus</i> , Coq.
<i>Janira cometa</i> , d'Orb.	<i>Plicatula sigillina</i> .
• <i>quinquecostata</i> .	<i>Rhynchonella compressa</i> .

Sous cette couche MM. Cornet et Briart ont reconnu (p. 78) que le calcaire bleu Dévonien présentait des perforations remplies d'une matière calcaire jaunâtre très-dure, identique au Tourtia de Bellignies : ils ont rapporté mes bancs *c*, *d*, *e*, à leur Tourtia de Mons.

Je reviendrai plus loin sur les couches de la partie supérieure des coupes de Boussières, et passe à la description du gisement d'Assevent près Maubeuge. la carrière Friart montre de haut en bas :

- Limon jaune (terre à briques) ; à la base, silex disséminés sur 0,10 à 0,40, brisés, non roulés, j'y trouve un *Micraster breviporus*. 2,50
- d*. Marne très-verte, peu calcareuse, à gros grains de glauconie, et avec des concrétions calcaréo-siliceuses (= la couche *d* de Boussières) . . . 0,35 à 1,50
- Pecten asper* *Ostrea curinata*
Janira quadricostata *Terebratula buplicata*
Ostrea cotumba *Rhynchonella compressa*
 • *phyllidiana* *Cidaris vesiculosa*
- f*. Calcaire Dévonien en couches inclinées, coupées par un plan horizontal perforé par des coquilles lithophages.

Les perforations du calcaire Dévonien sont remplies comme MM. Cornet et Briart l'ont montré, par la roche de la couche crétacée supérieure, quelques-unes contiennent encore des témoins du *Tourtia de Bellignies*. Dans la partie Ouest de la carrière, il y avait dans le calcaire Dévonien, une poche remplie d'argile ferrugineuse avec galets arrondis de quartz laiteux, et concrétions de limonite se décomposant en couches concentriques (Aachénien). Cette poche était en relation avec des fentes verticales larges de 0,03, descendant jusqu'au fond de la carrière et remplie de la même argile brune.

La carrière Loiseau montre une coupe plus complète :

Limon.

Argile verdâtre plastique (Marne de la Porquerie, de M. Gosselet)	0,50
c. Marne glauconifère	2,00
<i>Belemnites plenus</i> <i>Pecten asper</i>	
<i>Deutiatum deforme</i> <i>Janira 4 costata</i>	
d'. Banc noduleux calcaréo-siliceux, très-riche en fossiles	0,15
<i>Ammonites Rotomagensis</i> <i>Ostrea columba</i>	
<i>Nautitus</i> » <i>undata</i>	
<i>Pleurotomaria cf. perspectiva</i> » <i>phyllidiana</i>	
<i>Cyprina Ligertiensis</i> » <i>carinata</i>	
» <i>quadrata</i> <i>Rhynchonella compressa</i>	
<i>Pecten serratus</i> <i>Terebratula biplicata</i>	
» <i>asper</i> <i>Cidaritis vesiculosa</i>	
» <i>lamnosus</i> <i>Eponyes</i>	
<i>Jantra quadricostata</i>	
d. Marne très-verte, peu calcareuse, à gros grains de glauconie	1,50
<i>Pecten asper</i> <i>Ostrea phyllidiana</i>	
<i>Ostrea columba</i> <i>Terebratula biplicata</i>	1,50
f. Calcaire Dévonien perforé.	

Je n'ai trouvé de *Belemnites plenus* que dans la couche c de la carrière Loiseau; les ouvriers de cette carrière m'ayant de plus assuré qu'ils trouvaient très-souvent ce fossile, tandis

que ceux de la carrière Friart ne le connaissent pas, je rapporterai cette couche *c* à la zone à *Belemnites plenus*. Je rapporte les couches *d* à la zone à *Ammonites laticlavus*.

Ce n'est pas sans hésitation que j'assimile les *Tourtias* des cantons d'Avesnes et de Maubenge aux divisions du Cénomacien que j'ai étudiées dans les Ardennes et le Pas-de-Calais : la stratigraphie peut à peine guider parmi ces *Outils isolés* de l'arrondissement d'Avesnes, les faunes de ces différentes subdivisions du Cénomacien ne sont pas assez tranchées pour permettre à elles seules de les reconnaître. Cette partie de mon travail est loin d'avoir des bases aussi solides que celles qui précèdent et celles qui suivent. Je crois toutefois que les études postérieures confirmeront ce rapprochement proposé ici des *Sables verts d'Avesnes* avec les *Sables verts de la Hardeye*, celui du *Tourtia de Sassegny* avec la *Marne de Givron*. Les comparaisons sont plus difficiles encore dans le canton de Bavay.

D'— Vallée de l'Hogneau.— Dans le canton de Bavay, comme dans la partie limitrophe de la Belgique, MM. Cornet et Briart ont reconnu et mis en évidence la complète indépendance du *Tourtia de Mons*, qui ravine et est plus récent que les couches dont je m'occupe actuellement, puisqu'il forme la base de la zone à *Belemnites plenus*. Sous lui se trouvent comme l'ont montré MM. Cornet et Briart (1), le *Tourtia de Montignies-sur-Roc*, et le *Sarrasin de Bellignies*.

Le *Sarrasin de Bellignies* est une roche formée de sable, de débris de fossiles, et de grains de limonite réunis par un ciment calcaire plus ou moins abondant et parfois

(1) Cornet et Briart : Mém. sur le T. crétacé du Hainaut, pl. 1. f. 5, 6, 7, 8, p. 82.
Bull. Soc. géol. France (excursion à Mons), 3^e sér., T. 2, p. 629, fig. 14.

crystallisé. Quand le ciment calcaire est très-abondant, la roche est compacte; lorsqu'il est en très-petite quantité, elle est meuble : il y a grande ressemblance lithologique entre la roche de Bellignies et celles de Blangy et de Farringdon.

La faune du *Sarrasin de Bellignies* est incomparablement plus voisine de celle de Blangy, que ne l'est celle du *Tourtia* de Montignies-sur-Roc; j'ai recueilli à Bellignies les espèces suivantes, avec MM. Gosselet et Ladrière :

<i>Pecten subacutus</i>	<i>Rhynchonella compressa</i> , Lk.
<i>Ostrea carinata</i>	» <i>depressa</i> , Sow.
» <i>haliotoïdea</i>	<i>Cidaris vesiculosa</i> .
<i>Jantra quincostata</i>	» <i>hirudo</i>
» <i>quadricostata</i>	<i>Spongia boletiformis</i> , Mich.
<i>Lima</i> sp.	<i>Entalophora cenomana</i> , d'Orb
<i>Terebratella truncata</i> , Sow.	<i>Chrysaora</i> Sp.
<i>Terebratula Tornacensis</i> , d'Arch	<i>Zonopora</i> Sp.
» <i>depressa</i> , Lk.	<i>Truncatula</i> Sp.

Les Bryozoaires, Éponges, Brachiopodes, sont abondants dans le *Sarrasin de Bellignies*, et on peut affirmer que les conditions dans lesquelles vivait cette faune étaient les mêmes que celles dans lesquelles les faunes de Farringdon et de Blangy s'étaient développées. Cette ressemblance est si frappante que M. Davidson qui a étudié le *Sarrasin* et le *Gravel* de Farringdon, a toujours assimilé ces formations; il remarquait encore en 1873 dans sa description des Brachiopodes de Farringdon (1), qu'il y avait reconnu beaucoup de formes du *Tourtia* : « *So many of the Tourtia forms* ». Je ne crois pas en effet qu'il soit possible de séparer *spécifiquement* les Brachiopodes de Bellignies de ceux de Blangy et de Farringdon. La faune du *Sarrasin* prise dans son ensemble, n'est pas toutefois une faune aptienne; il est probable que le retour des mêmes conditions de milieu, a ramené à Belli-

(1) Davidson ; Pal. Soc. — Mon. Brit. cret. Brach , p. 21.

gnies après l'époque du Gault, les formes qui vivaient à Blangy avant cette époque.

Le Sarrasin de Bellignies n'est connu qu'aux environs de Bavay, à Bellignies, à Houdain ; son épaisseur moyenne est de 2^m à 3^m, et atteint son maximum 15^m d'après MM. Cornet et Briart (1) à Houdain, où ils ont signalé à la base de cette couche un conglomérat qu'ils ont assimilé à celui de Montignies-sur-Roc. Dumont (2) dit également qu'il semblerait d'après la coupe de Bellignies que le calcaire à polypiers est supérieur au *Poudingue de Montignies-sur-Roc*.

Je n'ai pu toutefois me convaincre encore de cette superposition : on trouve en effet partout dans cette région un poudingue, ou plutôt des cailloux roulés à la base des différents tourtias que nous avons distingués, aussi bien à la base du Tourtia de Montignies, qu'à la base de celui de Bellignies, et qu'à la partie inférieure de l'argile ferrugineuse de Blangy. Dans toute cette région littorale, les cailloux roulés de la partie inférieure des Tourtias présentent certains caractères communs ; ils diminuent en nombre et en grosseur vers la partie supérieure et finissent même par disparaître complètement, de sorte que le calcaire cesse d'être poudingiforme ; il y a cependant un fait sur lequel Dumont (p. 56) avait déjà appelé l'attention, et qui nous empêche de réunir ces divers poudingues, c'est qu'ils proviennent des roches sur lesquelles repose directement le Tourtia. Ainsi, aux environs de Tournay, ils consistent en calcaire, en phtanite ou jaspe brun ou noir et en limonite, tandis qu'à Montignies-sur-Roc, ils sont en psammite et en grès de Wiheries. Il n'y a donc pas eu à cette époque de grande invasion marine, qui ait étalé uniformément sous ses flots, les débris remaniés et roulés, arrachés aux terres voisines.

(1) Cornet et Briart : Lecture d'ouverture de la réunion extraord. de la Soc. géol. de France à Mons en 1874. — Mons, 1874, p. 25.

(2) Dumont : Mém. sur le T. crétacé de la Belgique, Bruxelles. — Édité en 1878 par M. Mourlon, p. 95.

Je ne vois pas plus de raison pour identifier le poudingue de la base du *Sarrasin de Bellignies* et d'Houdain, au *poudingue cénomancien de Montignies-sur-Roc*, que pour l'identifier au *poudingue aptien de Blangy*. La superposition du *Sarrasin* au *Tourtia de Montignies* ne pourra être établie que lorsqu'on trouvera sous le *Sarrasin* la faune de Montignies et de Tournay, si bien caractérisée par ses gastéropodes, ses Dimyaires, et surtout par ses oursins qui rappellent ceux des grès du *Maine*.

Je crois donc devoir considérer le *Sarrasin de Bellignies*, comme la plus ancienne des couches qui aient été réunies sous la dénomination commune de *Tourtia*. Ce *Sarrasin* a des analogies singulières avec l'*Aptien de Blangy* et de *Farringdon* : je ne saurais décider toutefois à quel moment précis de la période comprise entre l'*aptien* et le *cénomancien* cette couche s'est déposée, ce fut plus vraisemblablement vers la fin de cette période.

Le *Sarrasin de Bellignies* est recouvert à l'Est de *Bettrechies* par la zone à *Pecten asper*, comme l'ont reconnu MM. Gosselet et Ladrière ; la carrière *Lallemand* à *Bellignies* montre d'après *Dumont* (l. c. p. 97) entre le *Sarrasin* et le *Tourtia Nervien* du sable glauconifère qui est du même âge.

Le *Tourtia de Montignies-sur-Roc*, bien caractérisé, n'a jamais été signalé à ma connaissance, et je ne l'ai jamais vu, sous les sables quarzeux verts à *Pecten asper* (*Sables d'Avesnes, sables de la Hardoye*). Ce *Tourtia de Montignies-sur-Roc* a été assimilé au *Sarrasin de Bellignies* par MM. *Meugy* (1), *Dumont* (2), *Briart* et *Cornet* (3) ; malgré de telles autorités les preuves stratigraphiques de cette assimilation ne

(1) *Meugy* : Thèse de Géologie

(2) *Dumont* : T. crétacé de Belgique, édité en 1878 par M. *Mourlon*, p. 95.

(3) *Cornet* et *Briart* : Mém. sur le T crétacé du Hainaut, p. 82.

me semblent pas suffisamment convaincantes, de plus, l'analogie des faunes n'est pas telle que le synchronisme des formations en soit la conséquence évidente. J'ai cité plus haut les espèces que j'avais recueillies dans le *Sarrasin*, cette faune formée essentiellement d'Éponges, de Bryozoaires, d'Oursins, de Brachiopodes, a plutôt le faciès de Blangy que celui de Montignies.

Les caractères lithologiques du Tourtia de Montignies-sur-Roc sont bien spéciaux ; c'est un poudingue ordinairement très-cohérent, formé de cailloux roulés de grès et de psammites anciens plus ou moins volumineux, et de grains de limonite cimentés par une pâte calcaire jaunâtre ou jaune-rougeâtre, renfermant quelques grains de glauconie. Le *Tourtia de Tournay* est analogue à celui de *Montignies* ; ces deux gisements ont fourni une immense quantité de fossiles, MM. Cornet et Briart (1) en ont donné une liste complète à laquelle je ne puis que renvoyer. Cette faune décrite par d'Archiac (2), de Ryckholt (3), Cotteau (4), contient une foule de gastéropodes, de dimyaires, d'oursins, dont on n'a jamais cité les représentants dans le *Sarrasin*. Parmi eux se trouvent des espèces telles que *Codiopsis doma*, *Pyrina Desmoulini*, *Catopygus columbarius*, etc., considérées comme caractéristiques des grès du *Maine*, et qui rend bien vraisemblable à mes yeux l'assimilation de ces couches proposées par d'Orbigny (5) depuis bien longtemps déjà, et admise par d'Archiac (6), MM. Gosselet (7), Cornet et Briart (8).

(1) Cornet et Briart : Mém. sur le T. crétacé du Hainaut, p. 168, liste n° 3.

(2) D'Archiac : Fossiles du Tourtia. Mém. Soc. géol. de France.

(3) De Ryckholt : Mélanges paléontologiques, Bruxelles.

(4) Cotteau : Bull. Soc. géol. de France, 3^{me} sér. T. 2, p. 680.

(5) D'Orbigny : Prodrôme de paléont. universelle, vol. 2, p. 145. — 1850.

(6) D'Archiac : Hist. des progrès de la Géol., p. 191.

(7) Gosselet : Descript. géol. du Cambésis.

(8) Cornet et Briart : Mém. sur le T. crétacé du Hainaut, p. 76.

Je ne suis pas arrivé à reconnaître la position précise dans la série stratigraphique du Nord du *Tourtia de Montignies*, de nouvelles recherches dans ce but sont nécessaires ; je me borne à établir ici le fait que l'étude isolée des différents *Outliers* de *Tourtia* paraît fournir des bases de comparaison plus complètes avec les couches synchroniques des régions voisines :

Le Tourtia de Montignies, proprement dit, correspond aux Grès du Maine.

Les *Sables verts d'Avesnes* correspondent aux *Sables verts de la Hardeye*.

Le Tourtia de Sassegnies correspond aux *Marnes de Givron*.

J'ai indiqué (p. 347) ma conclusion relativement à l'âge du *Sarrasin de Bellignies*, je reviendrai plus loin sur le *Tourtia de Mons*, car je dois étudier auparavant le *Tourtia des mineurs du Pas-de-Calais*, qui comme on le verra n'est pas du même âge que les couches précédentes et appartient à la zone à *Ammonites laticlavus*.

Au Nord de Bettrechies, la zone à *Pecten asper* (telle qu'elle est limitée dans ce mémoire), ne se rencontre plus que dans les fosses des houillères : elle a été confondue dans la plupart des coupes publiées jusqu'ici avec la marne glauconifère (zone à *Am. laticlavus*), qui la recouvre ; on ne possède donc sur elle que des documents insuffisants. La glauconie sableuse a été rencontrée dans les fosses des environs de Valenciennes, on peut lui rapporter les 2^m70 d'argile sableuse très-glauconieuse signalée par M. Gosselet (1) à Guesnain ; je lui rapporte aussi la glauconie à *Ostrea vesiculosa* 6^m75 que j'ai signalée (2) à Liévin à 142^m23. Elle

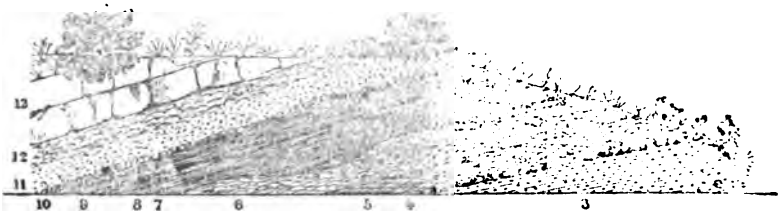
(1) Gosselet : Mém. Soc. Sciences de Lille, 1868, 3^e sér., T. V, p. 21.

(2) Ch. Barrois : Bull. Scient., T. VI, 1874, p. 288 : ce n'est donc pas du *Tourtia de Mons* qu'il faut rapprocher cette couche comme c'est indiqué ; l'argile noire calcareuse sous-jacente appartient à la zone à *Am. inflatus*.

paraît n'exister dans cette région qu'en lambeaux (outliers) ; dans beaucoup de sondages des environs de Douai, comme presque partout dans le Pas-de-Calais, la marne glauconifère (zone à *Am. laticlavus*) repose directement sur les Terrains paléozoïques.

E. Angleterre : La zone à *Pecten asper* de l'Est du bassin de Paris, telle que je la décris ici, correspond exactement à la zone à *Pecten asper* (Warminster beds) de mes Recherches sur le terrain crétacé de l'Angleterre. Depuis mon mémoire sur la craie de ce pays, de nombreuses et excellentes études dues à MM. Jukes-Browne, Meyer, Price, ont été faites sur ce même terrain ; et je ne doute pas que ces nouvelles recherches n'arrivent à suivre en Angleterre les deux subdivisions de la zone à *Pecten asper*. On peut déjà du reste les indiquer en certains points, ainsi à Warminster (1) cette zone présente à sa base les lits fossilifères à Brachiopodes et à Oursins (nos 9 et 10 de ma coupe), au dessus (nos 1 à 8) sont des sables verdâtres où ne se trouve guère que le *Pecten asper*. La coupe d'Urchfont (p. 60) que je reproduis ici à cause de son intérêt, nous a montré un ravinement avec remaniement de blocs de grès au milieu des couches que je rapportais à la zone à *Pecten asper*.

Coupe d'Urchfont.



1. Gault.
2. Gaize (zone à *Am. inflatus*) 10,00

(1) Ch. Barrois : Recherches sur le T. crétacé de l'Angleterre, Lille, 1875, p. 57.

8 à 6. Sables et grès verts (zone à <i>Pecten asper</i>) .	4,00
7. Ravinement et remaniement.	
8 à 11. Sables verts fossilifères (zone à <i>Pecten asper</i>)	8,00
12. Zone à <i>Ammonites italiclavus</i>	2,00
18. Zone à <i>Holaster subglobosus</i> .	

Cette coupe d'Urchfont acquiert beaucoup d'intérêt quand on la rapproche de celles du Rethelois, elle montre que le remaniement et la transgression qui séparaient dans cette région les deux subdivisions de la zone à *Pecten asper* ne sont pas un accident local, mais dépendent d'un mouvement général du grand bassin anglo-parisien : il ne faut pas s'exagérer l'importance des mouvements du sol dans la classification des terrains, puisqu'il s'en est produit d'aussi général pendant le dépôt d'une même zone paléontologique.

La zone à *Pecten asper* de l'Est du bassin de Paris me paraît correspondre exactement à l'untere plaener de Plauen décrit par Geinitz dans son grand travail sur la vallée de l'Elbe. Malgré les beaux travaux dont le Tourtia d'Essen a été l'objet, je ne puis encore me prononcer sur ses rapports avec les Tourtias du nord de la France ; je ne sais si ce Tourtia d'Essen de A. Roemer, Beyrich (1), Geinitz (2), F. Roemer (3), von Strombeck (4), H. Deicke (5), et la zone à *Pecten asper* de Schlüter (6),

(1) Beyrich : Zeits. d. d. geol. ges. 1 Bd. p. 278.

(2) Geinitz : Das Quadersandsteine gebirge, p. 18.

(3) F. Roemer : Die kreidebildungen Westfalens, zeits. d. d. geol. ges., 1854, T. VI, p. 180.

(4) Von Strombeck : Beitrag zur kenntniss des Plaeners über der Westfälischen Kreideformation, ibid. T. XI, 1859, p. 31.

(5) H. Deicke : Beitrage zur geog. u. palaeont. Beschaffenheit d. unteren Ruhrgegend. Beilage zum 23 Jahresberichte der Realschule. I. Ordnung zu Mülheim, 1876.

(6) Cl. Schlüter : Verbreitung d. cephalopoden. Verhandl. d. naturh. Vereins der preuss. Rheinl. u. Westf. XXXIII jahrg. 4 folge, III Bd. p. 333.

correspondent à la *marne de Giron*, ou aux *sables verts d'Avesnes*, ou à la zone à *Am. laticlavius*, ou à l'ensemble de ces zones. Le fait aujourd'hui bien établi que la craie du N.-O. de l'Allemagne s'est formée dans la même province zoologique que celle du bassin anglo-parisien, est un garant que ces subdivisions que j'ai suivies du Yorkshire au Morvan, ont des représentants de l'autre côté du Rhin.

§ 3. — ZONE A AMMONITES LATICLAVIUS.

Je prendrai comme type de cette division la *marne glauconieuse* qui recouvre dans la falaise du Blanc-Nez la *marne noire* à *Am. inflatus*, et est recouverte par la *marne blanche* à *Holaster subglobosus*. Je la suivrai ensuite du N. au S. jusqu'au midi du bassin de Paris.

Il y a peu d'affleurements sur lesquels on ait plus écrit que sur ce banc glauconieux épais de 2,50 du Blanc-Nez. Il fut découvert en 1836 par W. Fitton (1) qui y vit le représentant de son Upper-green-sand, il se retrouve sur la côte anglaise et la détermination de son âge donnée par Fitton fut admise par MM. de Basterot (2), Whitaker (3), Meyer (4), de Rance (5), F.-G.-H. Price (6).

En France, d'Archiac (7) partageait les vues de Fitton, il considère la *couche glauconifère* comme le représentant extrêmement atténué du *grès vert supérieur*; Dumont (8) en 1849

(1) W. H. Fitton : Observations on some of the strata between the chalk and the Oxford oolite in the S.-E. of England. (Trans. Geol. Soc. London, 3^e sér. T. IV, p. 108.

(2) De Basterot : Trans. geol. soc., 2^e sér., T. II, p. 324.

(3) W. Whitaker : Geol. Mag. — Dec. 1, Vol. I, p. 212.

(4) C.-J.-A. Meyer : Geol. Mag. — Dec. 1, Vol. III, p. 13.

(5) C. de Rance : Geol. Mag. — Déc. 1, Vol. V, p. 169.

(6) F.-G.-H. Price : Quart. Journ. geol. Soc., T. XXX, p. 342.

(7) D'Archiac : Hist. des Progrès de la Géol., T. IV, p. 193.

(8) Dumont : Rapport sur la carte géol. de la Belgique. (Bull. Acad. roy. de Belgique, T. XVI, p. 10, Nov. 1849)

fut le premier à s'élever contre cette manière de voir, il compare cette couche à son *Tourtia Nervien* (*Tourtia de Mons*); d'Orbigny (1) la rapporte au gault supérieur; M. Meugy (2) l'assimile à sa glauconie supérieure *cⁿ*; MM. Potier, de Lapparent (3), et M. Chellonneix (4) la réunissent à la zone à *Pecten asper*, opinion que j'avais aussi adoptée (5). Depuis je reconnus deux divisions dans cette couche glauconieuse, j'assimilai l'inférieure à la zone à *Pecten asper*, et la supérieure au *Chloritic marl* d'Angleterre; mais comme ces deux divisions se retrouvent dans les Ardennes au-dessus des sables de la *Hardoye* (voir plus haut, coupe de Monthois, p. 330), je ne puis plus y voir de représentant des sables verts à *Pecten asper*, et les réunis provisoirement dans une même zone caractérisée par *Am. laticlavius*. La position de ce niveau se trouve donc entre la zone à *Pecten asper* et la zone à *Holaster subglobosus*, à laquelle elle passe insensiblement.

Cette zone à *Am. laticlavius* correspond exactement à la couche que j'ai suivie dans toute l'Angleterre sous le nom de *Chloritic marl*: je partage donc l'opinion récente de MM. Jukes-Browne (6), Price (7), pour qui la zone à *Pecten asper* fait défaut dans les falaises de Folkestone; la zone à *Am. laticlavius*, (Bed 1 à *Stauronema Carteri* de M. Price) y repose directement sur la marne noirâtre à *Am. inflatus*. Si je ne conserve pas à cette division le nom de *Chloritic marl* qui lui

(1) D'Orbigny : Bull. Soc. géol. de France, 1^{re} sér. T. XIV, p. 587.

(2) Meugy : T. crétacé du N.-O. des Ardennes. (Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. IV, p. 5)

(3) Potier et de Lapparent : Rapports sur les sondages exécutés dans le Pas-de-Calais, 1875, 1877.

(4) Chellonneix : Mém. Soc. Sciences de Lille. 8^e sér., T. XII, 1872.

(5) Ch. Barrois : Zone à *B. plenus*. (Annal. Soc. géol. du Nord, T. II.)

(6) A. Jukes-Browne : On the Cambridge green-sand. (Quart. Journ. geol. Soc., 1875, p. 269.)

(7) F.-G.-H. Price : On the chalk near Folkestone. (Quart. Journ. geol. Soc. 1877, p. 434.)

correspond en Angleterre, c'est pour suivre MM. Whitaker, Price, Jukes-Browne, qui jugent préférable d'abandonner ce terme sur lequel il avait régné beaucoup de vague dans ces derniers temps. M. A.-J. Jukes-Browne (1) dans l'excellente revue qu'il vient de publier sur cette question, propose de remplacer le nom de *Chloritic marl* par celui de *zone à Scaphites æqualis* déjà employé par MM. Hébert, Davidson et de Rance; mais ce fossile ayant été employé en France par MM. Triger (2), l'abbé Bourgeois (3), Guéranger (4), Péron (5), Guillier (6), et par moi-même (7), pour caractériser des couches différentes, ce choix pourrait donner lieu à de fâcheuses confusions. Je reprends donc pour ce motif le nom de *zone à Am. laticlavus* que j'avais proposé pour ce niveau en 1875 dans mon travail sur l'île de Wight; cette espèce est commune à ce niveau dans l'île de Wight et au Blanc-Nez, elle paraît peu répandue ailleurs (8), moins toutefois que le *Scaphites æqualis* que l'on a cité du Néocomien au Turonien.

La zone à *Am. laticlavus* (chloritic marl) est un niveau constant dans tout le bassin crétacé de la Manche; il contient des nodules de phosphate de chaux dans toute la partie orientale du bassin de Paris, et correspond dans cette région à un remaniement, à une vaste transgression de stratification,

(1) A.-J. Jukes-Browne : Geolog. Magazine, Août 1877.

(2) Triger : Terrain crétacé de la Sarthe, divisions générales de la carte géologique; id.— Bull. Soc. d'Agric., Scienc., et Arts de la Sarthe, 1860.

(3) Abbé Bourgeois : Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XIX, p. 652.

(4) Guéranger : Bull. Soc. des sciences naturelles de l'Yonne, T. XII, p. 523.

(5) Péron : Bull. Soc. Sciences de l'Yonne, 1865, p. 41.

(6) Guillier : Profils géologiques des routes de la Sarthe, Paris 1868.

(7) Ch. Barrois : Descript. géol. de la craie de l'île de Wight. Ann. Sciences géol. Paris 1875.

(8) M. Hébert l'a signalée à Sassegny dans le Tourtia, (Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XVI, p. 266), elle n'est donc pas limitée au Chloritic marl.

produite au milieu de l'époque Cénomaniennne. Ce fait était signalé dès 1864 par M. Hébert (1) : « La surface des grès » noduleux à *Holaster carinatus* (ma zone à *Pecten asper*) » présente souvent, sinon toujours, les caractères évidents » d'une interruption sédimentaire. Elle est quelquefois dur- » cie et perforée de tubulures, dans lesquelles entre la glau- » conie à *Scaphites æqualis* (zone à *Am. laticlavius* de ce » travail). On peut donc partager la masse de la craie glauco- » nieuse en deux assises. » Le même fait a été reconnu en Angleterre par M. Jukes-Browne ; nos travaux sont d'accord, comme le fait remarquer M. Jukes-Browne (p. 13), pour considérer la zone à *Pecten asper* comme formée de dépôts lenticulaires, atteignant parfois une épaisseur de 10 à 15 pieds et se réduisant plus loin à rien, tandis que la couche marneuse avec phosphate de chaux (zone à *Am. laticlavius*) qui la recouvre, a une extension plus grande et une régularité constante.

Chacune de mes visites au Blanc-Nez me fournit quelques nouveaux fossiles de la glauconie à *Am. laticlavius* (2), je donnerai encore une fois la liste de ceux que j'y ai recueillis jusqu'ici ; je distinguerai de plus sur cette liste : ceux qui sont en phosphate de chaux de ceux qui ont la même composition que la roche encaissante. M. Jukes-Browne a montré le parti qu'on pouvait tirer de cette distinction :

(1) Hébert : Comptes-rendus de l'Académie, 7 mars 1864.

(2) Cette couche glauconieuse à *Am. laticlavius* du Blanc-Nez est le banc Rotomagien classique de Rouen, où on trouve les espèces suivantes de d'Orbigny en outre de la plupart de celles citées au Blanc-Nez, Sausseuil, etc. : *Turbo Mailleana*, *T. Rotomagensis*, *Avellana cassis*, *Pleurotomaria Mailleana*, *P. perspectiva*, *P. Brongniartiana*, *Pterocera marginata*, *P. inflata*, *Rostellaria Mailleana*, *R. inornata*, *Thetis major*, *Lucina Turoniensis*, *Corbis rotundata*, *Cardium Mailleanum*, *C. Moulanianum*, *Isoarca obesa*. *Chamaeonicopice*.

**Liste des fossiles trouvés au Blanc-Nez dans la zone à
Ammonites laticlavus.**

	Phosphate	Naturel
<i>Otodus appendiculatus</i> (Ag.)	::	::
<i>Ammonites laticlavus</i> (Sharp.)	::	++
" <i>varians</i> (Sow.)	++	++
" " <i>var. Coupéi</i>	++	++
" <i>Mantelli</i> (Sow.)	++	++
" <i>navicularis</i> (Mant.)	++	++
<i>Nautilus expansus</i> (Sow.) = <i>N. Archiacianus</i> (d'Orb.)	++	++
" <i>Largilliertianus</i> , (d'Orb.), pl. 18	++	++
" <i>elegans</i> (Sow.)	::	+
<i>Turrillites Gravesianus</i> (d'Orb.) (Sharpe pl. 15, f. 7, p. 62.)	++	+
<i>Hamites</i>	++	::
<i>Baculites baculoïdes</i>	++	+
<i>Trochus cancelatus?</i> (Seeley)	++	::
<i>Rostellaria inornata</i> (d'Orb.)	++	::
<i>Solarium</i> cf. <i>Thirrianum</i> (d'Arch.) (1).	++	+
<i>Solarium Rochatianum</i> (d'Orb)	++	::
<i>Pleurotomaria Gaultina</i> (d'Orb) (2).	+	+

Plusieurs des espèces citées nécessitent quelques observations :

(1) *Solarium* cf. *Thirrianum*, d'Arch. Mém. Soc. géol. de France, pl. XXII, f. 7. — Il y a une espèce très-commune au Blanc-Nez, j'en ai ramassé 26 échantillons, qui rappelle bien la coquille ainsi nommée par d'Archiac. L'ornementation et l'aspect de ces coquilles sont identiques ; les échantillons du Blanc-Nez sont de plus grande taille, leur angle spiral est plus aigu, enfin ils ne montrent pas les trois stries séparant des cordelettes dont parle d'Archiac, mais présentent sur ce dernier tour deux carènes comme le *Trochus bicarinatus* de Sowerby.

(2) *Pleurotomaria gaultina*, d'Orb. Pal. franc. pl. 191 f. 10-11. Les coquilles identiques à *Pleurotomaria gaultina* de d'Orbigny, sont très-abondantes dans la couche glauconieuse du Blanc-Nez, j'en ai recueilli 12 exemplaires, 7 sont en glauconie, 5 en phosphate de chaux : c'est à tort que d'Orbigny l'a rapportée au gault, elle se trouve en place dans la glauconie cénomaniennne, on ne l'a jamais retrouvée dans le gault. D'Orbigny dit n'avoir eu que des moules de cette espèce, il les aura sans doute ramassées sur la plage à Wissant. La *Terebratula Dutempleana* décrite par d'Orbigny comme espèce caractéristique du

	Phosphate	Naturel
Pleurotomaria Brongniartiana (d'Orb.)	+	..
Pleurotomaria Rouxii (d'Orb.)	++	+
Avellana cassis (d'Orb.)	++	..
Inoceramus orbicularis (Münst.) (8)	++
" virgatus (Schlüter.) (4)	++	..
Cyprina quadrata (d'Orb.)	+	..

gault, et trouvée par lui à Wissant est dans le même cas que l'espèce précédente : je l'ai recueillie par douzaines dans la glauconie cénomaniennne de Wissant, je n'en ai pas encore trouvé un échantillon dans le gault, ni même dans les marnes argileuses à *Am. inflatus* de sa partie supérieure. Le *Pleurotomaria gaultina* a généralement la taille de l'échantillon figuré par d'Orbigny, mais il atteint parfois une taille presque double ; ornementation du Test le rapproche du *Pleurotomaria Mailleana*, d'Orb., mais il s'en distingue par l'aplatissement de ses tours, et surtout par son ombilic tout différent.

(3) *Inoceramus orbicularis*, Münster, in Goldfuss, Pet. germ. p. 117, pl. 118, f. 2, et pl. 112, f. 5. — in Schlüter, zur Gattung Inoceramus, p. 12. — Cette espèce est abondante dans cette zone, ainsi que dans la zone supérieure à *Holaster subglobosus* ; je l'ai recueillie à ce niveau dans tout le bassin de Paris depuis l'Yonne jusqu'au Pas-de-Calais. Je l'ai trouvée également très-communément en Angleterre, à Folkestoné, Eastbourne, I. de Wight, etc.; c'est l'espèce que j'ai désignée à ce niveau dans mes précédents mémoires sous le nom de *Inoceramus latus* (Mant. in Gold. pl. 112, f. 5.) et qui doit être réunie au *In. orbicularis* de Münster d'après Schlüter.

(4) *Inoceramus virgatus*, Schlüter, zur Gattung Inoceramus, p. 9. — Cette espèce n'est pas moins abondante que la précédente dans la Marné à *Holaster subglobosus* de France et d'Angleterre : on les trouvé dans toutes les carrières ouvertes à ce niveau. Je l'ai cité en de nombreuses localités déjà, sous le nom de *Inoceramus striatus*, Mant., dans mes précédents mémoires sur la craie. Cette espèce est figurée par Sowerby (Miner. conch. 1823, T. 6, p. 160, pl. 582, f. 2.) ainsi que dans Goldfuss (Petref. germ. pl. 111, f. 2) ; c'est von Strombeck qui appliqua le premier le nom de *Inoc. striatus* (Mant. Gold.), à l'inocérane renflé de la craie à *Holaster subglobosus* (Zeits. d. d. geol. ges. 1850, T. XI, p. 26.; et 1852, T. XV. p. 108).

	Phosphate	Naturel
<i>Arca Galliennei</i> (d'Orb.)	+	+
» <i>Passyana</i> (d'Orb.)	+	+
<i>Avicula anomala</i> (Sow.) (1).	+	+
» <i>gryphœoides</i> (Sow.)	+	+
<i>Lima ornata</i> (d'Orb.)	:	+
» <i>semiornata</i> (d'Orb.)	:	+
<i>Pecten laminosus</i> (Mant.)	:	+
» <i>elongatus</i> (?) (Lamk.)	+	+
<i>Spondylus striatus</i> (Gold.)	:	+
<i>Plicatula sigillina</i> (Wood.) (2).	:	+
<i>Ostrea carinata</i> (min Sow. pl. 365)	:	+
<i>Kingena lima</i> (d'Orb.)	:	+
<i>Terebratula Dutempleana</i> (d'Orb.)	:	+
» <i>semiglobosa</i>	:	+
» <i>squammosa</i> (Mant.)	:	+
<i>Terebratulina striata</i> (Mant.)	:	+
» <i>rigida</i> (Sow.)	:	+
<i>Rhynchonella Martini</i> (Mant.)	:	+
» <i>Grasiana</i> (d'Orb.)	:	+
<i>Epiaster crassissimus</i> (d'Orb.)	:	+
<i>Discoldea subuculus</i> (Klein.)	:	+
<i>Pseudodiadema</i>	:	+
<i>Pollicipes rigidus</i> (Sow.) (in Darw.)	:	+
<i>Vermicularia umbonata</i> (Sow.)	:	+
<i>Serpula lombricus</i> (Deff.)	:	+
<i>Serpula cf. amphibœna</i> (Gold.)	:	+
<i>Onchotrochus Carteri</i> (Dunc.)	:	+

Les fossiles en phosphate de chaux sont frais et entiers, ils ne sont pas roulés; comme de plus la plupart des espèces ainsi pseudomorphosées se retrouvent à l'état naturel dans la couche, je crois ces fossiles en place, ou au moins rema-

(1) *Avicula anomala*, d'Orb. Pal. franc. pl. 392, p. 478; non Sowerby, Trans. geol. Soc. London, 2^e sér. T. IV, pl. XVII, f. 18; mes échantillons portent des côtes granuleuses comme ceux qui ont été figurés par d'Orbiguy. (Pal. franc. pl. 392); ils ne se rapportent pas à la figure de Geinitz (Elbthalgebirge, Part. 1, pl. 46, f. 5-6, pas plus qu'à celle de Sowerby.

(2) *Plicatula sigillina*, Wood. Geol. mag. — A cette espèce il faudra sans doute réunir la *Plicatula granulata*. Geinitz (Elbthalgebirge, 2, pl. 9, f. 4, p. 32) qui n'en diffère guère.

niés sur place et non transportés. Avec les fossiles précités, j'ai trouvé un certain nombre de nodules, d'éponges en phosphate de chaux qui rappellent par leur forme extérieure les éponges étudiées en Angleterre à ce niveau par M. Sollas : *Stauronema Carteri*, *Stauronema lobata*, *Hylospongia*, etc., je n'ai pu encore les étudier au microscope. Il y a dans cette couche quelques fossiles en phosphate de chaux, plus noirs, usés, couverts de Plicatules et d'Hultres, je les considère comme remaniés; j'ai reconnu parmi eux :

Ammonites Candolleanus, Pictet et Roux.

• *varians*.

Inoceramus sulcatus.

Fragments indéterminables nombreux.

La marne glauconifère de Wissant avec ses nodules de phosphate de chaux (zone à *Am. laticlavius*), a été suivie tout autour du Boulonnais par M. Douvillé (1), je l'ai également étudiée à Wierre-au-Bois (2): La zone à *Pecten asper* manque dans cette contrée. Il semble en être de même dans la plus grande partie du Pas-de-Calais; les sondages que j'ai suivis m'ont montré que le Tourtia des mineurs de cette région est la marne glauconifère avec nodules de phosphate de chaux de Wissant. Généralement cette zone à *Am. laticlavius* repose directement sur les terrains anciens, à Lens (3) où elle a 5^m20, à Carvin (4) 2^m30, à Noyelle-Godault 1^m70, à Aix 6^m; elle repose parfois sur des couches crétacées plus anciennes, à Guesnain (5) où elle a l'épaisseur de 21^m (fait unique); à Liévin (6) 1^m, à Roucourt 4^m; son épaisseur moyenne est de

(1) Douvillé : Carte détaillée de la France, feuille 8.

(2) Ch. Barrois : Mém. Soc. Sc. de Lille, T. XI, 1878.

(3) Théodore Barrois : Annal. Soc. géol. du Nord, T. V, p. 105.

(4) Gosselet : Bull. scient. hist. et litt. du dép. du Nord, Déc. 1871.

(5) » Mém. Soc. Sc. de Lille, 3^e sér., T. V.

(6) Ch. Barrois : Bull. Scient. du Nord, T. VI, 1874, p. 238.

2 à 3^m. Elle contient souvent des fossiles en phosphate de chaux : *Ammonites varians*, *Arca*, *Opis*.

Je ne connais pas de représentant certain de la zone à *Amm. laticlavius* dans l'arrondissement de Valenciennes, ni dans le golfe de Mons ; dans cette région, il y a eu un ravinement considérable à l'époque de la *Belemnites plenus*, ce fait a été parfaitement exposé par MM. Cornet et Briart, ils ont montré que leur Tourtia de Mons reposait indifféremment sur les différents faciès du Tourtia précédemment décrit, ou sur les T. primaires. La zone à *P. asper* a été ainsi détruite en de nombreux points, la zone à *Am. laticlavius* qui la recouvrait a été enlevée partout et une partie de ses fossiles se trouve remaniée dans le Tourtia de Mons. La régularité et la constance de la zone à *Am. laticlavius* dans tout l'est du bassin de Paris me fait croire qu'elle avait dû se déposer également dans ce golfe de Mons.

Je rapporte à la zone à *Am. laticlavius* les marnes vertes avec nodules de phosphate de chaux (*d*) citées p. 344, dans mes coupes de Boussières, et les marnes glauconieuses (*d*) d'Assevent. Dans l'arrondissement d'Avesnes, les *sables verts* à *P. asper*, décrits plus haut, paraissent se charger insensiblement de calcaire vers leur partie supérieure, et passent ainsi à une marne glauconifère verte, contenant généralement des nodules de phosphate de chaux noirâtres, cette marne représente la zone à *Am. laticlavius*, comme à Fayt près Avesnes, Fourmies, Rainsart, Cartignies.

Dans le département de l'Aisne, il est aussi difficile de distinguer la zone à *Am. laticlavius* des couches voisines, que dans le département du Nord. Cette marne glauconifère se voit à Mondrepuits et en de nombreux points des vallées de l'Oise et du Thon, Effry, Gergny, Etréaupont ⁽¹⁾, les Etots

(1) M. Rogine y a recueilli de nombreux fossiles : *Pleurotomaria* Sp., *Belemnites ultimus*, *Pecten asper*, *Ostrea conica*, *O. carinata*.

où elle contient des nodules de phosphate de chaux, Foigny, la Hérie, Landouzy-la-Ville. A Besmont, la Cour-des-Beauchés est sur la zone à *Pecten asper*, en montant au N. on passe sur la glauconie marneuse avec phosphate de chaux; à l'est de Besmont, route de Beaumé, on voit au-dessus des sables verts, une marne très-verte, puis une marne blanchâtre à points verts, qui contient à sa base des fossiles remplis de phosphate de chaux blanchâtre :

Cardium subventricosum, d'Orb. Prodrôme n° 851. —

Pal. franç., pl. 257, f. 1, 3.

Arca Malleana, d'Orb.

Cyprina quadrata (1), d'Orb.

J'ai reconnu ces mêmes espèces au Bourrelhier, à la base de la marne glauconifère à *Bel. plenus*, et j'y ai trouvé en outre les espèces suivantes en phosphate de chaux comme les précédentes :

Turbo Rotomagensis, d'Orb.

Rostellaria inornata, d'Orb.

Ce n'est que dans le département des Ardennes que l'on arrive à se convaincre de la différence réelle qui existe entre les zones à *Pecten asper* et à *Am. laticlavus*. Le chemin qui monte des Grands-Corneaux vers la grande route de Liart, donnait une bonne coupe, j'y ai vu de haut en bas :

1. Marnes blanches à points verts (zone à *B. plenus*.)

2. Marne glauconieuse avec nodules de phosphate de chaux (zone à *Am. laticlavus*).

Lima semiornata, *Jantra quadricostata*, *Rhynchonella Martini*, *Rhynchonella Grastana*, *Rhynchonella depressa*, *Terebratula biplicata*, *Terebratula squamosa*, *Magas* nov. Sp., *Waldheimia* nov. Sp., *Discoidea subuculus*.

(1) Echantillons de beaucoup plus petite taille que les types de d'Orbigny (Pal. franç., pl. 276); ils se rapprochent davantage par la taille des figures de Geinitz (Elbthalgebirge, part. 2, pl. 17, f. 17).

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| <i>Pecten laminosus</i> , Mant. | <i>Ostrea Lesueurii</i> . |
| " <i>asper</i> . Lk. | " <i>lateralis</i> . |
| " <i>hispidus</i> , Gold. | <i>Pseudodiadema</i> (épines). |
| <i>Janira quadricostata</i> . Sow. | Eponges. |
4. Glauconie sableuse verte (zone à *Pecten asper*).
5. Gaize (zone à *Am. inflatus*).

L'ensemble des couches de 1 à 4 a une épaisseur de 11 mètres. A l'ouest du Bois-des-Haies est une marnière dans les marnes blanches à points verts (zone à *Bel. plenus*), un petit chemin creux qui descend vers la ferme du Bois-des-Haies montre :

1. Marne blanche à points verts, exploitée dans la marnière (zone à *Bel. plenus*).
2. Marne glauconieuse plus verte.
- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| <i>Pecten laminosus</i> . | <i>Plicatula nodosa</i> . |
| <i>Pecten asper</i> (1). | <i>Terebratula semiglobosa</i> . |
| <i>Spondylus striatus</i> . | <i>Terebratulina gracilis</i> . |
| <i>Janira quadricostata</i> . | |
- 2¹. Marne glauconieuse plus verte encore, avec nodules de phosphate de chaux remaniés.
- Ptychodus decurrens*, Ag.
- Dents de poissons.
- Janira quadricostata*.
3. Marne glauconieuse verte (zone à *Am. laticlavus*).

Les numéros 2, 2¹, m'ont rappelé par leur aspect et leur faune le *Tourtia Nervien*, ou *Tourtia de Mons* de Belgique. L'ensemble des couches vertes a 7^m d'épaisseur. Le chemin qui entre à la Férée par l'Ouest montre aussi la superposition

(1) Le *Pecten asper* de Mont-des-Haies est parfaitement caractérisé : ce n'est pas la première fois qu'on signale le *Pecten asper* au-dessus de la glauconie à *Pecten asper*, M. Hébert l'a signalé à Vitry-le-Français, (Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XVI, 1858, p. 152) : je l'ai reconnu à Saully (Yonne) dans la zone à *Holaster subglobosus*. (Annal. Soc. géol. du Nord. T. II, p. 157.)

de la gaize supérieure, du sable glauconieux à *Pecten asper*, et d'une marne glauconieuse avec *Pecten laminosus*. Les sables à *Pecten asper* affleurent dans les ravins à l'ouest de la Férée, au N.-O. on trouve une marnière au lieu dit le Poteau, sur la carte d'Etat-major, la marne contient beaucoup de glauconie, elle est très-verte au fond et devient plus blanche au haut de la carrière où elle contient de petits nodules de phosphate de chaux, avec nombreuses *Janira quadricostata*, *Ostrea lateralis*, *Pecten laminosus*, *Terebratulina gracilis*. J'assimile cette marne à grains verts et à nodules de phosphate de chaux au *Tourtia de Mons* de MM. Cornet et Briart, il repose ici sur des marnes très-glauconiennes que je rapporte à la zone à *Am. laticlavus*. Cette zone est ici peu distincte, vu sa pauvreté en fossiles, des couches glauconiennes entre lesquelles elle est comprise : je crois cependant qu'elle existe et peut être distinguée dans cette partie de la Thiérache. Les meilleurs affleurements que j'ai observés sont ceux du Poteau et des Grands-Corneaux.

La Tranchée du chemin au N.-O. de Résigny vers les Petites-Ouïes (Aisne), montre le contact des *sables verts* à *Pecten asper* et des *marnes vertes* de la zone à *Am. laticlavus*, avec nodules de phosphate de chaux noirs; j'ai trouvé dans ces marnes :

<i>Pollicipes</i> Sp.	<i>Janira quadricostata</i> .
<i>Ostrea recurvata</i> (1), Sow.	<i>Spondylus striatus</i> , Gold.
» <i>phyllidiana</i> , Lk.	<i>Kingena litna</i> .
» <i>lateralis</i> , Nilss.	<i>Stauronema</i> , p.
» <i>Lesueurit</i> , d'Orb	<i>Hylospongia</i> , p.
<i>Pecten asper</i> , p. n. (2).	
» <i>hispidus</i> , Gold.	

(1) Sow. : Min. Conch., pl. 26, f. 2. Cette espèce n'est d'après Morris, qu'une variété de *O. conica*.

(2) Les indications n, p, signifient que les fossiles cités sont à l'état naturel (n) ou en phosphate de chaux (p).

J'ai observé encore cette marne glauconieuse au S. de Bray, à l'est des Autels, dans le ruisseau au S. de Grandrieux où elle a 3^m à 4^m d'épaisseur, contient des nodules de phosphate de chaux, et m'a fourni :

<i>Ptychodus polygurus</i> , Ag.	<i>Pecten asper</i> , n. p.
<i>Ostrea vesiculosa</i> , Guér.	» <i>lamellosus</i> , Mant.
» <i>lateralis</i> , Nilss.	» <i>hispidus</i> , Gold.
» <i>conica</i> , Sow., n. p.	<i>Janira quadricostata</i> .
<i>Rhynchonella Grasiana</i> .	<i>Stauronema</i> , p.
<i>Terebratulina striata</i> .	<i>Hylospongia</i> , p.

Dans le Réthelois, j'ai également observé quelques affleurements de marnes glauconiennes vertes avec nodules de phosphate de chaux noirâtres, que je rapporte à la zone à *Am. laticlavius*. Dans cette région, cette zone devient plus facile à distinguer, la marne à *B. plenus* qui la recouvre est une marne calcaire blanche, tandis que dans la Thiérache elle était à l'état de marne glauconifère assez verte à sa base, ce qui rend parfois la séparation difficile sur le terrain.

J'ai reconnu la zone à *Am. laticlavius* dans la côte qui s'étend de la Hardoye à Chaumont-Porcien, elle est à l'état de marne glauconieuse et recouvre directement les sables verts de la Hardoye à *Pecten asper*. Ces marnes glauconiennes forment le fond de la vallée à Chatigny, elles y contiennent de petits nodules de phosphate de chaux, j'y ai ramassé :

<i>Ostrea lateralis</i> .	<i>Plicatula inflata</i> .
» <i>Lesueurii</i> .	<i>Spondylus striatus</i> .
<i>Janira quadricostata</i> .	Eponges.

A Herbigny, il y a un affleurement de ce niveau sur le chemin de la Folle-Pensée, j'en ai donné la coupe (coupe 12 p. 325), ainsi que la liste des fossiles recueillis: son épaisseur est de 1^m. On la voit encore au haut de la côte, au sud du

château de Bégnv; ainsi que sur la côte au sud du bois d'Avaux (communes de Justine et de Séry), où elle contient des nodules de phosphate de chaux et où j'ai recueilli :

<i>Vermicularia</i> Sp.	<i>Ostrea conica</i> , Sow.
<i>Pecten asper</i> , Lk.	» <i>lateralis</i> , Nilss.
» <i>laminosus</i> , Mant.	» <i>Lesueurii</i> , d'Orb.
» <i>elongatus</i> , Lk.	<i>Rhynchonella Grastiana</i> .
» <i>cf. subaratus</i> (1), Nilss.	<i>Terebratula squamosa</i> .
<i>Janira quadricostata</i> , Sow.	<i>Eponges</i> .

La zone à *Am. laticlavus* affleure également à Vauzelles, ainsi que dans les chemins de la colline 115 à l'ouest de Bauthémont (commune de Sorcy), j'y ai relevé de haut en bas, la coupe :

1. Limon quarternaire.
2. Marne blanche (zone à *Bel. plenus*). 5^m
Verébres. *Janira quadricostata*, d'Orb.
Belemnites plenus. *Plicatula inflata*, Sow.
Serpula subrugosa. *Inoceramus*, Sp.
» *amphisbena*. *Lima elongata*, Sow.
Vermicularia umbonata. *Rhynchonella Martini*, Mant.
Pleurotomaria. » *Grastiana*, d'Orb.
Ostrea haitotoidea, Sow. in Gein. *Terebratula semiglobosa*,
» *lateralis*, Nilss. *Kingena lima*, Defr.
» *columba*, (Lk) (?). *Terebratulina striata*.
» *Naumanni*, Reuss. *Micrabacta coronula*, M. E.
» *Lesueurii*. *Eponges*.
» Sp. A.
3. Marne avec grains de glauconie et fossiles en phosphate de chaux blanchâtre, non roulés 8^m
4. Marne blanchâtre à petits points de glauconie. 10^m

(1) *Pecten cf. subaratus*, Nilss. in Reuss. Verst. d. Bohm. Kreidel. p. 39, pl. 39. f. 16. Espèce du Turonien de Bohême, mes échantillons ont une valve identique à la figure de Reuss et à des types de ma collection de Mallnitz (Bohême); l'autre valve paraît appartenir au *Pecten multicostratus*, Nilss.

(2) Cette *Ostrea columba* est une petite variété identique à la fig. 6, pl. 40, de Plauen (Geinitz, Elbthalgebirge, part. 1).

Le n° 4 est la *marnes de Giron*; la zone de la *Hardoye* manque ici; le n° 3 est la zone à *Am. laticlavius*; j'y ai ramassé :

<i>Solarium</i> , p.	<i>Ostrea Ritordeana</i> , d'Orb. p.
<i>Panopsea Roemeri</i> (1) ? d'Orb. p.	<i>Plicatula sigillina</i> , Wood.
<i>Venus faba</i> , Sow. p.	<i>Kingena lima</i> , Def.
<i>Arca Passyana</i> , d'Orb. p.	<i>Rhynchonella Grastana</i> , d'Orb.
<i>Cyprina quadrata</i> , d'Orb. p.	<i>Eponges</i> .

Cette zone à *Am. laticlavius* où les fossiles les plus communs en phosphate de chaux blanchâtre, sont dans les Ardennes : *Arca Passyana*, *A. Mailleana*, *Cardium subventricosum*, *Cyprina*, *Venus*, *Rostellaria*, etc., me paraît correspondre au banc Rotomagien classique de Rouen.

Dans l'Argonne, la zone à *Am. laticlavius* se suit d'une façon continue au-dessus de la gaize dont elle est séparée par des sables verts de la zone à *Pecten asper*. Les coupes de Vouziers et de Monthois, données plus haut (p. 330), indiquent les relations et la faune de cette couche dont l'épaisseur atteint 5^m à 6^m de ce côté; les détails dans lesquels je suis entré au sujet de ces coupes me dispensent d'y revenir. La zone à *Am. laticlavius* conserve les mêmes caractères jusqu'à l'extrémité méridionale de l'Argonne, la coupe suivante prise aux environs de Sainte-Menehould (Marne) en est une preuve; je l'ai relevée dans les exploitations de phosphate de chaux qui se trouvaient sur le territoire de Chaude-Fontaine à l'O. de Sainte-Menehould :

Marne glauconieuse	1 ^m 50.
Marne verte avec nodules de phosphate de chaux, disséminés, ne formant pas un lit continu	0 ^m 20 à 0 ^m 60.
Marne glauconieuse (semblable à celle du dessus).	

(1) D'Orbigny, Prodrôme 20^e étage, n° 238. — Roemer, norddeuts. Kreide, p. 75, pl. 10, f. 5. du Cénomancien de Hältes.

J'ai trouvé dans les nodules et remplis de phosphate de chaux, les espèces suivantes :

<i>Vertebres.</i>	<i>Inoceramus virgatus</i> , Schlüt.
<i>Pleurotomaria Dumontii</i> , d'Arch.	<i>Trigonia Vicaryana</i> (?), Lycett.
» <i>sp. nov.</i>	» <i>cf. Constantii</i> , d'Orb.
<i>Pecten membranaceus.</i>	<i>Lima semitorrata.</i>
» <i>hispidus.</i>	<i>Plicatula inflata.</i>
» <i>Galliennei.</i>	<i>Janira quinquecostata,</i>
» <i>asper.</i>	<i>Cyprina quadrata</i> , d'Orb.
» <i>elongatus</i> , Lk.	» <i>Ligeriensis</i> , d'Orb.
» var. id. (!).	<i>Rhynchonella Schloenbachi</i> , Dav.

Ce niveau a environ 3^m, et est directement recouvert par la marne blanche à *Bel. plenus*. Je n'ai pas retrouvé la zone à *Am. laticlavius* au-delà de l'Argonne, elle manque dans le sud du département de la Marne, et je crois aussi dans le Perthois tout entier; elle doit apparaître de nouveau dans l'Yonne où la série Cénomaniennne m'a paru très-complète. Mes études dans cette région n'ont pas été assez approfondies pour que je puisse regarder comme représentant de cette zone, la couche *e* plutôt que la couche *d* de ma coupe (p. 332)

§ 4. — ZONE A HOLASTER SUBGLOBOSUS.

Je n'ai rien à ajouter à ce que j'ai écrit sur cette zone dans une précédente note (1); je rappellerai seulement que ce niveau

(1) Variété figurée par Geinitz, *Elbthalgebirge*. pl. 44, f. 2 a.

(2) Je dois la détermination de ces espèces ainsi que de quelques autres *Trigonies* citées dans ce travail, à l'obligeance de M. le Docteur J. Lycett, de Scarborough, auteur de la Monographie bien connue des *Trigonies*. La *Trigonia Vicaryana* de Chaudfontaine est la variété étroite, costulée, figurée par le Dr J. Lycett, pl. 25, f. 8, p. 141. La *Trigonia cf. Constantii* est indéterminable, d'une façon positive.

(3) Sur la zone à *Belemnites plenus*. (Annal. Soc. géol. du Nord, T. II, 1876, p. 146.

est très-bien développé au sud et au nord du bassin de Paris, où le faciès des couches Cénomaniennes et Turoniennes reste calcaire. Dans l'Yonne, l'Aube et le Pas-de-Calais, la zone à *Holaster subglobosus* a environ 30^m d'épaisseur, elle présente autour du Boulonnais 3 niveaux paléontologiques distincts, c'est donc un ensemble parfaitement reconnaissable; j'ai montré que cette zone faisait entièrement défaut dans l'est du bassin de Paris, entre le Nord et la Marne, où le faciès de ces couches est argileux. Dans toute cette partie orientale du bassin de Paris, la zone à *Bel. plenus* qui recouvrait dans le Pas-de-Calais la zone à *Bel. plenus* repose directement sur la zone à *Am. latidclavius* ou sur des couches plus anciennes.

§ 5. — ZONE A BELEKNITES PLENUS.

Cette zone comme la précédente a été l'objet de plusieurs notes publiées dans ces Annales (1); je n'ai que quelques observations à y ajouter.

Dans le Boulonnais, elle a été rangée avec la zone à *Holaster subglobosus* dans le Cénomalien, par tous les géologues qui ont décrit jusqu'ici la falaise du Blanc-Nez, MM. Chellonneix (2), Price (3), Douvillé (4), Potier et de Lapparent (5); j'ai cité ailleurs les fossiles que j'y avais rencontrés.

(1) Ch. Barrois : Sur la zone à *B. plenus*. (Ann. Soc. géol. du Nord, T. II, 1875, p. 147).

— et de Guerne : Description de quelques espèces nouvelles de la craie de l'est du bassin de Paris. (Ann. Soc. géol. du Nord. T. V, p. 42, 1878.)

(2) Chellonneix : Mém. Soc. Sciences de Lille, T. XI, 1872.

(3) F. Price : On the Chalk near Folkestone. (Quart. Journ. geol. Soc., 1877. p. 481).

(4) Douvillé : Carte géol. détaillée de la France, feuille 8.

(5) Potier et de Lapparent : Rapports sur les sondages exécutés dans le Pas-de-Calais en 1875. — Paris in-4, 1875. — Id. — Rapport sur les explorations géologiques faites en 1875 et 1876. (Paris 1877).

Cette zone se présente avec les mêmes caractères lithologiques que dans le Boulonnais, dans la plus grande partie de la bordure orientale du bassin de Paris ; elle repose dans la Marne sur la zone à *Holaster subglobosus*, mais au nord de ce département elle recouvre directement des couches plus anciennes. De Vitry-le-Français (Marne) jusque dans l'Argonne et le Réthelois, la zone à *Bel. plenus* est une marne blanché, contenant 65 à 67 % de carbonate de chaux, et assez riche en fossiles ; elle est surtout caractérisée paléontologiquement par la disparition des nombreux céphalopodes, Ammonites, Turrulites, qui donnaient à la zone à *Holaster subglobosus* son cachet particulier. Le reste de la faune est peu différent. Ayant déjà donné les listes des fossiles que j'avais ramassés dans la marne blanche à *Bel. plenus* de cette région, je ne la recopierai pas ici : elle est moins riche en Brachiopodes que dans le Boulonnais, et est surtout caractérisée par *Bel. plenus*, une petite variété de *Janira quadricostata* très-abondante, et des Serpules enroulés (*Verm. umbonata*, *Serp. subrugosa*).

A l'est du bassin de Paris, c'est vers la limite des départements de la Marne et des Ardennes que cette zone paraît atteindre son épaisseur maxima qui est de 10^m ; au nord elle diminue progressivement d'épaisseur et n'a plus que 4^m à 5^m vers Chaumont-Porcien. Au delà, dans la Thiérache, cette zone présente un faciès tout particulier, qui n'a pas encore été signalé, je m'arrêterai plus longtemps dans cette région, où on voit le passage graduel de la marne blanche à *Bel. plenus* déjà connue dans le bassin de Paris, au *Tourtia de Mons* de MM. Cornet et Briart.

C'est dans cette même région où nous avons vu disparaître la marne de Givron, et où la gaize de Marlemont commence à se montrer, que la marne à *Bel. plenus* revêt de nouveaux caractères. C'est une marne beaucoup plus argileuse que précédemment, elle contient en outre d'assez nombreux

grains de glauconie; à ces variations lithologiques correspond un petit changement dans la faune. L'affleurement de la zone à *Bel. plenus* épaisse d'environ 10^m, se suit beaucoup plus facilement dans la Thiérache qu'au sud des Ardennes, car il y est jalonné par une suite de petites marnières, où on tire cette marne pour l'amendement des terres. Dans le Réthelois, des exploitations sont ouvertes dans la *marne de Givron*, ces deux dépôts se ressemblent beaucoup par leurs caractères lithologiques.

A la cour des Jourdain, nord de Rocquigny (p. 333, n° 3 de la coupe), est une marne blanchâtre à points verts qui appartient à la zone à *Bel. plenus*. Au Frety, il y a plusieurs marnières; une, au sud de la rue des Tailles, montre le contact de la marne à *Bel. plenus* et des dièves, il y a là un banc dur noduleux avec tubulures, rempli de *Serpula amphibia*, et où on trouve aussi : *Belemnites plenus*, *Ostrea lateralis*, *Ostrea Lesueurii*, *Discoidea subuculus*. Il y a des marnières semblables au signal de la Haute-Tuerie. A la Férée, plusieurs marnières, une sur le chemin des Héneaux, trois entre les Héneaux et la ferme Margot (commune de Liart). J'y ai ramassé :

Vermicularia umbonata.

Serpula subrugosa.

Jantra quadricostata.

Spondylus striatus, Gold.

Plicatula nodosa, Duj.

Ostrea lateralis, Nilss.

» *Namannii*, Reuss.

Terebratulina gracilis, Schl.

» *rigida*.

Terebratula semiglobosa.

Holaster, Sp.

Cidaris vesiculosa? Gold.

Aptocrinus ellipticus. Mil.

Asteries.

Flabellina.

Tragos.

Nodules de phosphate de chaux blanchâtres, à la base.

La zone à *Bel. plenus* affleure encore au N. des Grands-Corneaux [voir page 362], au Hamont; il y a une marnière à

Liart, entre les Dupins et le Bois-des-Haies, dont j'ai donné la coupe (p. 362), j'ai trouvé dans le n° 1 :

<i>Pleurotomaria cf. funata</i> , Reuss (1)	<i>Ostrea Naumanni</i> , Reuss.
<i>Plicatula sigillina</i> , Wood.	<i>Inoceramus</i> , sp.
» <i>nodosa</i> , Duj.	<i>Terebratula semiglobosa</i> ,
<i>Pecten laminosus</i> , Mant.	<i>Terebratulina gracilis</i> .
<i>Janira quadricostata</i> .	» <i>striata</i> .
<i>Spondylus striatus</i> , Gold.	<i>Cidaris dissimilis?</i> Forbes (2)
<i>Ostrea haliotoïdea</i> , Sow. in Gein.	<i>Apiocrinus ellipticus</i> , Mil.
» <i>sigmoidea</i> , Reuss.	<i>Astéries</i> .
» <i>lateralis</i> , Nilss.	<i>Flabellina</i> .
» <i>columba</i> , Lam.	<i>Tragos</i> .

Les n° 2 et 2^l de cette même coupe (p. 362) contiennent la plupart des espèces précédentes, on y trouve en outre quelques fossiles en phosphate de chaux blanchâtre, ainsi que des dents de poissons; j'y ai trouvé au Hamont et vers le Bois-des-Haies : *Ptychodus decurrens*, *Otodus appendiculatus*, *Oxyrhina Mantelli*. Ce niveau représente exactement pour moi le *Tourtia de Mons*, il est ici difficile à distinguer de la marne glauconifère sous-jacente de la zone à *Am. laticlavus*.

La marne à *Bel. plenus* affleure aussi à Bay, aux Autels, sous l'église même, et de l'autre côté du ruisseau près le Calvaire, il y a une marnière au hameau de la Boucherie, j'y ai ramassé :

(1) *Pleurotomaria cf. funata*, Reuss, Boehm, Kreidef. pl. X. f. 11. un échantillon pyriteux du Bois-des-Haies est très-voisin, sinon identique, au *P. funata* du Turonien (Merowitz, Priesen) décrit par Reuss; il ne s'en distingue que par les grosseurs relatives des tubercules qui forment les côtes longitudinales, les tubercules des 2 rangées voisines de l'ombilic étant plus gros que ceux des 2 rangées voisines de la suture.

(2) Une épine du Bois-des-Haies semble appartenir à l'espèce figurée par Wright (Pal. soc. p. 46, pl. 3, f. 1, 2); elle ressemble aussi au *C. Sceptrafera*.

<i>Serpilla annulata</i> , Dixon.	<i>Pecten laminosus</i> .
<i>Janira quadricostata</i> .	<i>Anomya cf. forata</i> , Passy.
<i>Plicatula nodosa</i> .	<i>Terebratulina gracilis</i> .
<i>Ostrea Naumanni</i> .	<i>Cidaris uniformis</i> , Sorig.
» <i>Lesueurii</i> .	<i>Micrabacia coronula</i> , M. E.
» <i>sp. A.</i> (1)	

Il y a plusieurs petites marnières semblables au nord de Blanchefosse, la marne glauconifère affleure à la limite des départements des Ardennes et de l'Aisne, à la Terre-des-Moines. Elle conserve les mêmes caractères dans l'Aisne, au N. du Mont-Saint-Jean, au Coit-du-Vent, et sur les versants de la vallée qui descend vers le Bois-Carbonnet. Cette zone présente un très-beau développement dans la vallée de Besmont, où se trouvent de nombreuses marnières; je l'ai reconnue au N. d'Iviers dans la Haye d'Aubenton, à la Tour-du-Diable, et sur le chemin qui va au Bourrelier, à l'est de Bourrelier, à l'est et au N. de Besmont. J'ai trouvé à Besmont (B) et au Bourrelier (b) les espèces suivantes :

<i>Vermicularia umbonata</i> , Sow. E. b.	<i>Plicatula inflata</i> , Sow. b.
<i>Serpula amphibiaena</i> , B.	» <i>sigillina</i> , Wood. B. b.
<i>Ditrupa deformis</i> , Lk. b.	<i>Ostrea Ricordeana</i> ? d'Orb. B. b.
<i>Pecten laminosus</i> , Mant. B. b.	» <i>haliotoïdea</i> , Sow. b.
» <i>hispidus</i> , Gold. B.	» <i>lateralis</i> , Nilss. B. b.
» <i>asper</i> , B.	» <i>Naumanni</i> Reuss. B.
» <i>sp.</i> B. b.	» <i>Lesueurii</i> , d'Orb. b.
<i>Spondylus striatus</i> , Gold. b.	» <i>sp. A.</i> B. b.
<i>Janira quadricostata</i> , d'Orb. B. b.	<i>Rhynchonella Grasianna</i> , d'Orb. B.
<i>Plicatula nodosa</i> , Duj. b.	<i>Terebratulina gracilis</i> , Schlt. b.

La zone à *Bel. plenus* s'observe en plusieurs points de la vallée du Thon, elle est chargée de glauconie vers sa base,

(1) Cette forme toujours abondante à ce niveau, me paraît une espèce nouvelle; je l'avais rapportée dans une note précédente à *O. vesiculata*, elle a aussi des rapports avec *O. vesiculata*, et surtout avec les jeunes *O. biauriculata*, Lk. in d'Orb. pl. 476

et devient plus pure à sa partie supérieure. J'ai décrit ailleurs (sur la zone à *B. plenus*, p. 183, 184) la coupe de Foigny, où elle est assez fossilifère, ainsi que celle du mont d'Origny⁽¹⁾.

Dans le département du Nord et dans le Hainaut, la zone à *Bel. plenus* se présente avec les mêmes caractères que dans la Thiérache. La partie supérieure est blanche et calcaire, elle se charge graduellement de glauconie en descendant, sa base est très-glauconieuse et contient des dents et des fossiles remaniés, elle forme alors le *Tourtia de Mons* ⁽²⁾.

Cette partie a été si complètement décrite par MM. Cornet et Briart, Gosselet, Dumont, que de nouveaux détails me semblent superflus; le grand ravinement correspondant au *Tourtia de Mons* (*Tourtia Nervien* de Dumont) a été bien mis en évidence par MM. Cornet et Briart, cette dénudation coïncide avec l'invasion de la mer qui se produisit à cette époque dans l'est du bassin de Paris. La marne calcaire blanche qui forme ici le sommet de la zone à *B. plenus* avait déjà même été parfaitement reconnue par Dumont⁽³⁾, d'après

(1) A la base de la zone à *Bel. plenus*, M. Rogine a trouvé à Origny-en-Thiérache dans la tranchée du chemin de fer du Chaudron, de nombreux fossiles en phosphate de chaux noirâtres. J'ai reconnu : os de *Ptérodactyle*, *Ptychodus decurrens*, *Macropoma Mantelli*, *Otodus appendiculatus*, *Corax*, *Lamna*, *Odonaspis*, *Baculites*, *Nautilus*, *Ammonites*, *Gasteropodes*, *Opis*, *Cardita*, *Nucula*, *Lima*, *Spondylus striatus*, *Inoceramus*, *Plicatula sigillina*, *Ostrea canaliculata*, *Rhynchonella depressa*, *Kingena lima*.

(2) J'enlève de cette division certaines couches (base de Sassegny, Boussières, Assevent) étudiées plus haut, et qui y avaient été rangées par MM. Cornet et Briart. La différence de leurs couches B à Assevent et à Autreppe n'avait pas échappé toutefois à ces émignets géologues qui y insistent même (p. 81 ligne 6). Je considère comme les types du *Tourtia de Mons* ainsi limité, les marnes glauconifères d'Autreppe et de Bellignies; on les trouve aussi (couche c de mes coupes) à Boussières et Assevent.

(3) Dumont. Description du T. crétacé de la Belgique, édité par M. Moarlon, Bruxelles 1878, p. 119.

lequel : « la marne calcaireuse forme en Belgique, une couche mince au-dessous des Dièves. » Le *Tourtia de Mons* est toujours une marne glauconieuse, avec ou sans galets, contenant des fossiles avec leur test, d'autres en phosphate de chaux, de nombreuses dents, et d'après MM. Cornet et Briart (1) des fossiles du *Tourtia de Montignies* remaniés ; à Bellignies, à la base de la zone à *Bel. plenus*, j'ai vu des blocs calcaireo-siliceux analogues à ceux d'Assevent.

La zone à *Bel. Plenus* (*Tourtia de Mons*) de Bellignies, nous a fourni ainsi qu'à M. Ladrière, les espèces suivantes :

<i>Macropoma Mantelli</i> p.	<i>Ostrea hippopodium</i> n.
<i>Vertébres de poissons.</i>	» <i>lateralis</i> , p. n.
<i>Otodus appendiculatus</i> , Ag.	» <i>plicatula</i> Lk. n.
<i>Lamna raphiodon</i> , Ag.	» <i>halotoïdea</i> , n.
<i>Corax pristodontus</i> , Ag.	<i>Spondylus spinosus</i> .
<i>Ptychodus decurrens</i> , Ag.	» <i>duplicatus</i> , Gold.
» <i>mammillaris</i> , Ag.	<i>Terebratulina gracilis</i> .
<i>Belemnites plenus</i> .	<i>Rhynchonella Toillieziana</i> .
<i>Dentalium deforme</i> .	<i>Kingena lima</i> , p.
<i>Pecten asper</i> .	<i>Cidaris vesiculosa</i> .
<i>Lima</i> sp. p.	» <i>hirudo</i> .
<i>Plicatula nodosa</i> , Duj. n.	

Nous avons trouvé à Boussières les espèces suivantes, division *c* de ma coupe (p. 341).

<i>Otodus appendiculatus</i> , Ag.	<i>Pecten asper</i> .
<i>Belemnites plenus</i> , de Blainv.	» <i>cf. multicostatus</i>
<i>Dentalium deforme</i> , Lk.	<i>Terebratula obesa</i> .
<i>Ostrea phyllidiana</i> , Lk.	» <i>semiglobosa</i> .
» <i>sulcata</i> , Blum.	<i>Cidaris uniformis</i> ?
<i>Spondilus spinosus</i> ?	

(1) Cornet et Briart : Description du terrain crétacé du Hainaut, mém. soc. du Hainaut, 1867, p. 85.

Nous avons trouvé à Autreppe, dans la marne glauconifère B de MM. Cornet et Briart, qui recouvre directement ici le calcaire paléozoïque :

<i>Otodus appendiculatus</i> , Ag.	<i>Ostrea hippopodium</i> .
» <i>nov. sp.</i>	» <i>sp. A.</i>
<i>Ptychodus mammillaris</i> , Ag.	<i>Janira quadricostata</i> .
» <i>polygurus</i> , Ag.	<i>Spondylus striatus</i> .
» <i>sulcatus</i> , Ag.	» <i>duplicatus</i> , p.
<i>Macropoma Mantelli</i> , Ag. p.	» <i>spinus</i>
<i>Oxyhina Mantelli</i> , Ag.	» <i>fimbriatus</i> .
<i>Lamna raphiodon</i> , Ag.	<i>Pecten asper</i> (rare)
<i>Corax pristotodus</i> , Ag.	» <i>laminosus</i> , Mant.
<i>Belemnites plenus</i> , de Blainv.	<i>Rhynchonella compressa</i> .
<i>Pleurotomaria sp.</i> p.	<i>Rhynchonella latissima</i> , Sow. in
<i>Turbo Rotomagensis?</i> d'Orb. p.	Dav. p.
<i>Ditrupe deformis</i> , Lk.	<i>Terebratula depressa</i> , Lk. p.
<i>Serpula amphibiaena</i> .	» <i>obesa</i> , (auctorum)
<i>Opis sp.</i> p.	<i>Kingena lima</i> , p.
<i>Arca Mailleana?</i> d'Orb. p.	<i>Terebratulina gracilis</i> .
<i>Cyprina quadrata</i> , d'Orb. p.	» <i>striata</i> , p.
<i>Lima</i> voisine de <i>difficilis</i> , d'Orb. p.	<i>Discoidea subuculus</i> , p.
<i>Ostrea phyllidiana</i> , Lk.	<i>Cidaris Sorigneti</i> .
» <i>lateralis</i> , Nilss. p.	» <i>hirudo</i> .
» <i>carinata</i> .	» <i>vesiculosa</i> .

Les espèces suivies de la lettre *p* sont en phosphate de chaux, elles constituent on le voit une faunule spéciale que je ne connais pas en place aux environs : je les crois remaniées. La plupart des autres espèces que je viens de citer dans le *Tourtia de Mons* y sont conservées avec leur test, et sont les formes que l'on trouve habituellement dans la zone à *Bel. plenus* ; il en est cependant un certain nombre telles que *Pecten asper*, *Ostrea carinata*, *Ostrea phyllidiana*, *Rhynchonella compressa*, qui se rencontrent habituellement dans des niveaux inférieurs. Il est difficile de fixer si ces coquilles se trouvent là en place, ou si elles sont remaniées : cette suppo-

sillon devient admissible malgré leur bon état de conservation, quand on considère la localisation des remaniements dans cette région, ainsi que l'état meuble des couches inférieures qui rendait si facile leur remaniement sur place. MM. Cornet et Briart donnent (p. 85) des arguments en faveur de cette théorie.

Le *Tourtia de Mons* contient moins de grains glauconieux vers sa partie supérieure, il passe insensiblement à une marne blanche; parfois cette marne blanche de la zone à *Bel. plenus* repose directement⁽¹⁾ sur les couches paléozoïques comme à l'est de Montignies-sur-Roc par exemple, où j'ai recueilli dans cette marne blanche :

<i>Spondylus striatus.</i>	<i>Magas striolatis</i> , Schloß.
» <i>sp.</i>	<i>Terebratulina gracilis.</i>
<i>Ostrea Naumanni.</i>	» <i>striata.</i>
» <i>sigmoïdea</i> , Reust.	<i>Terebratula semiglobosa.</i>
» <i>lateralis</i> , Nilss.	<i>Cidaris hirudo.</i>
» <i>hippopodium.</i>	» <i>Sorigneti.</i>
<i>Rhynchonella Mantellana.</i>	

M. Ladrière a récemment découvert un nouveau gisement fossilifère très-intéressant près de Bavay, au château de Rametz; je le rapporte à ce même niveau de la zone à *Bel. plenus*. Ce gisement était remarquable lors de ma visite, par les curieuses éponges en phosphate de chaux qu'il contenait; il est recouvert en montant vers Bavay par les marnes de la zone à *Terebratulina gracilis*. Nous avons trouvé au château de Rametz :

<i>Odus appendiculatus.</i>	<i>Terebratula semiglobosa.</i>
<i>Belemnites plenus.</i>	<i>Cidaris Sorigneti.</i>
<i>Ostrea sulcata</i> , Blum,	» <i>vesiculosa.</i>

(1) Cornet et Briart : Descript. du T. crétacé du Hainaut, p. 80

<i>Ostrea hippopodium.</i>	<i>Chenendopora sp.</i>
» <i>lateralis.</i>	<i>Parkeria</i> (ou genre voisin).
<i>Rhynchonella Mantellana.</i>	<i>Polypiers hexactiniaux.</i>
<i>Terebratulina rigida.</i>	<i>Bryozoaires.</i>

§ 6. — COMPARAISON DES TERRAINS ALBIEN ET CÉNOMANIE DES ARDENNES
AVEC CEUX DES RÉGIONS VOISINES.

Aucune des subdivisions que je viens de décrire dans l'Albien et le Cénomaniens de l'est du bassin de Paris ne peut se suivre avec les mêmes caractères lithologiques, stratigraphiques, paléontologiques, d'un bout à l'autre de cette région : ces variations extrêmes et répétées constituent le principal intérêt scientifique du Terrain crétacé de cette région, mais elles rendent bien difficile, sinon impossible le résumé des observations précédentes dans un tableau succinct. Le tableau suivant ne rendra donc compte que d'une partie des faits détaillés dans les pages précédentes :

(Voir le tableau page 378)

On peut résumer de la façon suivante les principales variations horizontales de ces zones :

1° L'assise à *Ammonites mammillaris*, à l'état de sables verts avec nodules de phosphate de chaux dans toute l'Argonne, passe à l'état de gaize en approchant de la Thiérache (gaize de Braize), et devient au-delà un sable argilo-gaizeux (sables grossiers de Liart).

2° L'assise à *Ammonites interruptus* diminue régulièrement d'épaisseur du sud au nord.

3° La zone à *Epiaster Ricordeanus* (gault supérieur des géologues français) ne se trouve qu'à l'état d'outliers sous la zone à *Ammonites inflatus*.

4° La zone à *Ammonites inflatus* est tantôt à l'état de gaize,

ARDENNES, etc.	ANGLETERRE	HAINAUT
Marne blanche (Argonne), et glauconieuse (Thiérache) à Bel, pleenus. 5m à 10m.	Zone à Belemnites pleenus.	Marne blanche à Bel, pleenus; Tourtia de Mons.
Manque.	Zone à Holaster } 3. Am. Rotomagensis } 2. Am. Varians } subglobosus } 1. Ploc. Meandrina	Manque.
Marne à Ammonites latclavus.	Chloritic marl, zone à Scaphites æqualis (Jukes-Browne).	Tourtia d'Assevent?
Sables de la Hardeye.	Warminster beds, ou	Sables verts d'Avèsnès.
Marne de Givron.	zone à Pectien asper.	Tourtia de Sassegnies.
Zone à Ammonites infatus.	Gault supérieur de Jukes-Browne, Price (IX à XI).	Meule de Bracquègnies.
Zone à Epiaster Ricordeanus, phosphates de Talmats.	Beds VII et VIII de Price.	Manque.
Assise à Ammonites interruptus.	Beds I à VII de Price.	Manque.
Assise à Ammonites mammillaris.	Beds IV à Am. mammillaris des Folkestone beds (Price).	Manque.

Cénomaniens
Supérieur

Albion

tantôt à l'état d'argile. Le massif de *gaize du Réthelois* que l'on a souvent opposé au massif de *gaize de l'Argonne*, ne forme pas comme celui-ci un ensemble homogène : il faut y distinguer les *sables de Liart*, la *gaize de Draize*, la *gaize de Marlemont* ; cette dernière seule est synchronique de la *gaize de l'Argonne*. Dans l'intervalle, entre ces deux massifs, j'ai trouvé la zone à *Ammonites inflatus*, à l'état remanié, à la base de la marne de Givron.

5° La zone à *Pecten asper* manque ou est rudimentaire au sud du département de la Marne ; elle a plus d'importance dans les Ardennes et au Nord ; jusqu'ici on avait généralement fait rentrer dans cette division toutes les couches glauconieuses du Cénomaniens et les Tourtias des mineurs. Cette zone à *Pecten asper* contient trois niveaux en stratification transgressive entre eux, que j'ai distingués et suivis sous les noms de *marne de Givron*, *sables de la Hardoye*, et zone à *Ammonites laticlavus* ; c'est entre ces deux dernières que passe la limite entre le Cénomaniens inférieur et le Cénomaniens supérieur.

La *marne de Givron* a 30^m d'épaisseur vers Givron, c'est une marne riche en fossiles, Céphalopodes, Brachiopodes, etc. — Les *sables de la Hardoye* sont quarzeux et ne contiennent que de rares fossiles, généralement des Lamellibranches ; ces sables passent insensiblement à la *marne de Givron*, mais se sont avancés plus loin qu'elle et arrivent à reposer directement sur la *gaize* inférieure à *Ammonites mammillaris*. Celle-ci est alors profondément ravinée, et les parties résistantes qu'elle contenait, fossiles, nodules de phosphate de chaux, se trouvent remaniés à la base des sables de la Hardoye, y formant ainsi un lit irrégulier.

6° La zone à *Holaster subglobosus* fait défaut dans les Ardennes.

7° La zone à *Belemnites plenus* se présente avec des carac-

tères constants dans la Marne, les Ardennes ; elle passe insensiblement dans la Thiérache au Tourtia de Mons.

Des faits qui précèdent, on peut faire la remarque générale que dans l'Argonne et le Réthelois les nodules de phosphate de chaux en lits ne sont pas les témoins de vastes dénudations du sol, pouvant servir de limites à des divisions importantes des terrains. Ces lignes de nodules sont le produit de remaniements locaux, opérés sur place, et plus ou moins indépendants les uns des autres : les remaniements les plus locaux sont ceux de l'assise à *Ammonites mammillaris* et des sables à *Pecten asper* (la Romagne), les plus généraux sont ceux de la zone à *Ammonites laticlavus* et ceux du *gault supérieur*.

Les bancs limites eux-mêmes, ces témoins des anciennes oscillations du sol, qui nous fournissent des repères si utiles pour le tracé de nos cartes géologiques, ne peuvent être pris pour seules règles de notre classification du Terrain créacé de l'est de la France. C'est du moins ce que font voir les relations indiquées entre la *marne de Givron* et les *sables de la Hardoye*, ainsi que la coupe d'Urchfont (Wiltshire); il y a eu au milieu du dépôt de la zone à *Pecten asper* un mouvement du sol assez considérable pour que les divisions qui en aient résulté dans la zone à *Pecten asper* soient en stratification transgressive entre elles, et jusque dans des régions si distantes. Les faunes de ces deux subdivisions ont pourtant tant d'analogies entre elles, que l'on ne peut y voir deux zones différentes.

CHAPITRE IV.

Turonien.

§ I. — ZONE A INOCERAMUS LABIATUS.

La craie noduleuse avec *Ammonites nodosoïdes*, *Am. Lewesiensis*, *Inoceramus labiatus*, *Cidaris hirudo*, *Rhynchonella Cuvieri*, *Discoïdea minima*, *Serpula amphiscæna*, repose directement sur la zone à *Belemnites plenus* dans les falaises de la Manche : c'est un niveau bien caractérisé des deux côtés du détroit par ses caractères lithologiques et paléontologiques, il se présente absolument avec le même aspect au sud du bassin de Paris, dans l'Yonne et l'Aube.

La craie noduleuse forme dans l'Yonne le haut des côtes crétacées au N. de l'Armançon, et affleure aux environs de Joigny, à Paroy-sur-Tholon, à la Maladrerie; dans l'Aube, elle est bien exposée entre Saint-Germain et Laignes-au-Bois, ainsi qu'entre Souigny et les Maraux, à Montangon en se dirigeant vers l'Orme de Grand-Mont (Longsols)

Entre ces deux parties extrêmes du bassin de Paris, les caractères lithologiques et paléontologiques de la zone à *Inoceramus labiatus* varient. Dans le sud du département de la Marne (!), cette zone est comme dans l'Aube à l'état de craie dure, noduleuse, elle contient des ammonites et sa faune ordinaire. Vers le nord, elle devient plus homogène; je n'y ai trouvé que des Bivalves et des Brachiopodes. Plus au nord encore, vers la limite départementale, c'est toujours une craie dure, mais son épaisseur diminue; elle est réduite à quelques mètres; on ne trouve bientôt plus que de rares

(1) Ch. Barrois : *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. 2, p. 100.

plaquettes avec *Inoceramus labiatus* dans les champs. Elle est recouverte et insensiblement remplacée dans ces régions par une marne argileuse, contenant parfois jusqu'à 70 % d'argile, et exploitée pour la fabrication des tuiles. Cette marne argileuse se suit dans les départements des Ardennes, de l'Aisne et du Nord, où les mineurs la désignent sous le nom de Dièves ; c'est dans l'Aisne et le Nord que ses relations stratigraphiques sont les plus claires : on peut y reconnaître une zone inférieure, plus argileuse, pauvre en fossiles (*Magas Geinitzi*, *Inoceramus*, *Ecaillés de poissons*), et une zone supérieure moins argileuse, contenant en très-grand nombre *Terebratulina gracilis*.

Ces zones sont distinctes par leur faune, leur composition lithologique, et parce qu'il y a entre-elles un *Bone-bed* de dents et de fossiles phosphatés, roulés et brisés (Foigny, Romery). La division supérieure représente la zone à *T. gracilis*, la division inférieure, comprise entre celle-ci et la marne à *Bel. plenus*, correspond naturellement à la zone à *Inoceramus labiatus*.

Dans les Ardennes, je n'avais pu jusqu'ici reconnaître cette même subdivision des dièves, et j'hésitai (p. 186) à diviser arbitrairement cette masse argilo-marneuse; je la rangeai finalement en entier dans la zone à *T. gracilis* avec laquelle elle me semblait avoir le plus d'analogie. Depuis lors, j'ai pu retrouver ces deux niveaux dans les Ardennes; j'ai de plus ramassé de nouveaux fossiles dans la partie inférieure argileuse des dièves; ils diffèrent de ceux de la zone à *T. gracilis*, et même de ceux de la zone à *In. labiatus* telle qu'on la voit dans les falaises de la Manche; je considère actuellement ces Dièves à *In. labiatus* comme un faciès plus littoral de cette zone, dont la craie noduleuse est le faciès profond.

Je n'ai pas fait de nouvelles observations sur la zone à *In. labiatus* dans la Marne, ni au sud des Ardennes, où son épaisseur atteint 25 mètres, et forme au bas des collines

de Champagne, la région naturelle, humide, connue sous le nom de Pieds-des-Monts; c'est dans le Réthelois que j'ai pu reconnaître deux divisions correspondant aux zones à *In. labiatus* et à *T. gracilis*.

Les marnes argileuses à *In. labiatus* affleurent à Réthel dans toute la vallée de l'Aisne, de Nanteuil-sur-Aisne à Amagne; au moulin de Coucy il y avait une exploitation où j'ai recueilli d'assez nombreux fossiles, dont je donne plus loin la liste; au N.-O. de Doux, en montant vers le moulin et dans les tranchées du chemin de fer entre Doux et Coucy, on voit le contact des marnes à *In. labiatus* et à *T. gracilis*.

J'ai pris la coupe suivante dans la tranchée du chemin de fer au N. de Doux, sous le viaduc :

Limon.	0,50
Craie remaniée.	1,00
Marne argileuse, gris-verdâtre, nombreuses <i>T. gracilis</i>	2,50
Marne très-argileuse bleuâtre (zone à <i>In. labia-</i> <i>tus</i>), visible sur.	4,00

Le chemin au N.-O. de Doux montrait :

Limon.	1,50
Craie remaniée.	2,00
Craie blanche dure (peu épaisse).	
Marne grisâtre avec de nombreuses <i>T. gracilis</i> (zone à <i>T. gracilis</i>).	3,00
Dièves argileuses (zone à <i>In. labiatus</i>).	

On observe les mêmes superpositions sur les flancs des hauteurs sur lesquelles sont bâtis les moulins de Réthel et de la Hassette; elles sont couronnées par la craie à *Mic. breviporus*.

Bertoncourt est sur les dièves à *In. labiatus*, on les suit à l'est sur la route de Novy, à l'ouest jusqu'à la ferme du

Paradis, le chemin au S. de Bertoncourt vers la côte 100 montre le contact des dièves avec la marne à *T. gracilis*, et la craie à *Mic. breviporus*. A Arnicourt, même superposition ; Soirmont est sur les dièves à *In. labiatus*, en descendant vers la rivière au N. d'Arnicourt, il y avait une tuilerie à ce niveau, j'y ai vu de haut en bas les divisions suivantes :

1. Argile marneuse avec concrétions de calcite ,

<i>Magas Geintzki.</i>	<i>Terebratulina striata.</i>
<i>Plicatula nodosa.</i>	<i>Astéries.</i>
<i>Inoceramus labiatus.</i>	<i>Flabellina elliptica.</i>
- 3
2. Argile maintenant plus homogène, sans fossiles, ni concrétions de calcite, mais contenant de nombreux cristaux de gypse; elle est meilleure que la précédente pour les poteries.

Les monts de Séry et de Justine donnent une bonne idée des dièves. on peut ramasser de nombreux fossiles sur les pentes (*Ter. gracilis*, *Inoceramus*, *Polyphragma cribrorum*, *Flabellina elliptica*, *Ostrea lateralis*, *O. hippopodium*), mais le manque de tranchées fraîches empêche de constater de superposition des zones à *In. labiatus* et à *T. gracilis*. Une tranchée de route à l'O. de Justine m'a montré le contact de la zone à *In. labiatus* et de la zone à *Belemnites plenus* :

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Marne argilleuse grise à <i>Polyphragma cribrorum</i> | } zone |
| 2. Marne blanche remaniée, à l'état de nodules, entre lesquels se trouve l'argile marneuse grise. | } à <i>Inoceram. labiatus.</i> |
| 3. Marne blanche à <i>Vermicularia umbonata</i> , etc. | } zone à |
| 1,50 | } <i>Bel. plenus.</i> |

Le Turonien forme encore toute la série des hauteurs qui se continuent vers Chappes et Chaumont-Porcien. Les dièves contiennent des concrétions de Sidérose au S. de Villaine, vers Hauteville.

Au nord, les dièves affleurent dans la vallée de la Malacquoise, et surtout dans celle de la Serre et de ses affluents ; on les trouve à Marlemont, à la Férée, vers la limite du territoire de Blanchefosse, au haut de la côte à l'est du Fréty jusque vers le Beau-Séjour, au S. de Mainbresson, à Rouvroy, Rozoy-sur-Serre, au N.-E. d'Archon, où elles contiennent des concrétions blanchâtres de carbonate de chaux, à Vincy on les exploite pour faire des drains.

La tranchée du chemin de Dohis, à l'est de Cuiry-les-Iviers, montre de haut en bas :

1. Argile brune à silex (Tertiaire).
2. Craie blanche à silex (zone à *M. breviporus*).
3. Marne blanc-grisâtre (zone à *T. gracilis*). . . 2^m
4. Argile marneuse bleuâtre (zone à *In. labiatus*).

L'église de Burelles est sur la marne à *T. gracilis* ; les ruisseaux d'Iviers, de Coingt, de Jeantes-la-Ville, Bancigny, coulent sur les dièves ; aux Corneaux (Iviers), les dièves contiennent des concrétions tubulaires de Sidérose, et d'assez nombreux cristaux de gypse. Les dièves sont exploitées dans la vallée au S.-O. de Plomion, les tranchées ouvertes sur 4^m montraient une argile marneuse grisâtre avec concrétions de sidérose, Ammonites et Gastéropodes en pyrites, *Magas Geinitzi*, *Inoceramus labiatus*. Elles sont recouvertes par la marne blanche à *T. gracilis* ; ce contact se voit aussi à Brayen-Thiérange.

Les divisions à *In. labiatus* et à *T. gracilis* deviennent très-distinctes dans l'arrondissement de Vervins, les coupes les plus nettes sont dans les tranchées du chemin de fer à Gercy. Elles ont été décrites par MM. Papillon et Rogine (1), qui ont reconnu que la couche argilo-calcaire située immédiatement au-dessous de la craie à silex était divisible en 3 zones :

(1) La Thiérache, Bull. Soc. archéol. de Vervins, T. I, 1873. p 102 ; et Journal de Vervins.

1^o Marne grise supérieure 1,50 à 2^m; affleure dans le chemin de fer de St.-Gobert à Origny, et notamment à St.-Gobert, Combron, les Lanneux, Gercy, au Blanc-Cailhou, aux Hélines, Haut-de-Vin; on y trouve : *Coprolithes*, *Ischyodus*, *Oxyrhina*, *Lamna*, *Otodus*, *Ptychodus*, *Terebratulina gracilis*, *Inoc. Brongniarti*, *Ostrea lateralis*, *O. hippopodium*, *Terebratula semiglobosa*.

2^o Marne bleue (terre potasse) 20^m, avec gypse, pyrites; l'*Inoc. labiatus* a été trouvé à la partie supérieure, *Magas Geinitzi*, Gastéropodes.

3^o Marnes grises inférieures 10^m (zone à *Bel. plenus*).

Au sud de Voulpaix, le chemin qui traverse la rivière montre le contact des zones à *In. labiatus* et à *T. gracilis*; celle-ci est une marne blanche épaisse de 1^m avec nombreuses *T. gracilis*, elle est ravinée par l'argile à silex et repose sur l'argile marneuse bleuâtre (terre potasse) exploitée pour poteries, de la zone à *In. labiatus*. Cette subdivision est encore visible à Foigny, mont d'Origny, Monceau, Romery, partout enfin dans ce département de l'Aisne.

Dans le département du Nord (1), les dièves à *In. labiatus* affleurent dans la vallée de la Sambre et de ses affluents, la Riviérette et les Deux-Helpes, formant le fond imperméable des riches prairies du pays. On les retrouve aussi sous une grande partie de la forêt de Mormal (2), à Landrecies où elle a de 20^m à 30^m, au Favril où on l'exploite pour faire des drains, et où j'ai trouvé :

Aulolepis typus, Ag.

Terebratulina gracilis.

Inoceramus labiatus.

Rotalia.

Ostrea hippopodium.

La zone à *In. labiatus* se présente dans tout le département du Nord à l'état de dièves (marne argileuse), on ne peut l'étudier que par les puits et les sondages : elle a 17^m à Lille,

(1) Gosselet : Esquisse géologique, p. 162.

(2) Bécourt : Géol. de la forêt de Mormal. (Ann. Soc. géol. du Nord, T. V, p. 72.

46^m à Seclin, 43^m à Orchies, 17^m à Valenciennes, 38^m à Carvin, 40^m à Guesnain. Elle devient plus calcaire dans le Pas-de-Calais, et le faciès noduleux du Blanc-Nez apparaît vers Lottinghem. Dans le golfe de Mons, la zone à *In. labiatus* est représentée d'après M. Gosselet, par les Fortes-Toises, et les Verts à têtes-de-chat (Cornet et Briart, p. 160, p. 92, p. 90, p. 88). J'ai recueilli les espèces suivantes dans les dièves argileuses (z. à *In. labiatus*) des Ardennes :

1. Ecailles de téléostéen.

Loc. : Coucy.

2. *Ptychodus mammillaris*, Ag.

Loc. : la cour des Jourdain.

3. *Ammonites Corneti*,

Barrois et de Guerne, Ann. Soc. géol. du Nord, T. V, 1877, pl. 1, f. 5.

Loc. : Chaumont-Porcien.

4. *Ammonites nov. sp.*

Cette forme est voisine de *Am. Hernensis*, Schlüter.

Loc. : Chaumont-Porcien.

5. *Ammonites Lewesiensis*, Mant.

Jeunes individus, in d'Orbigny, pl. 102, f. 1. 2.

Loc. : Chaumont-Porcien, Coucy.

6. *Ammonites Bladenensis*, Schlüter.

Barrois et de Guerne, Annal. Soc. géol. du Nord, T. V, 1877, pl. 1, f. 3.

Loc. : Plomion, Gercy.

7. *Ammonites Coucyana*, nov. sp.

Coquille discoïdale très-renflée, ornée par tour de 6 à 8 tubercules situés près de l'ombilic, de ces tubercules partent

3 à 5 côtes qui passent sur le dos. — Dos très-arrondi, large. Spire composée de tours très-convexes, arrondis, peu apparents dans l'oniblic qui est très-profond. — Bouche plus large que haute. — Cette espèce vue de côté, ressemble au jeune de *Am. peramplus* (Fritsch et Schloenbach, pl. 14, f. 5), mais s'en distingue par son dos costulé qui ressemble à celui de *Am. bizonatus* (id., ibid., f. 7), elle s'en distingue encore par son ornementation.

Loc. : Coucy.

8. *Ammonites* sp.

J'ai trouvé à Coucy, deux autres espèces nouvelles, trop incomplètes pour être décrites.

9. *Scalaria abbreviata*, Nob.

Barrois et de Guerne, Ann. Soc. géol. du Nord, T. V, 1877, pl. 2, f. 7.

Loc. : Chaumont-Porcien.

10. *Turritella multistriata*, Reuss.

Verst d. Boehm. Kreidef. 1. p. 51, pl. 10, f. 17. — pl. XI, f. 16. A. Fritsch. Archiv. der naturw. Landes durchf. v. Boehmen. IV Bd. n° 1, fig. 38, p. 103.

Cette espèce est commune dans les couches de Malnitz et de Wissenberg.

Loc. : Coucy.

11. *Scala decorata*, Gein.

Gein. Elbthalgebirge, 2. p. 162, pl. 29, f. 4.

A. Fritsch : Archiv. der. naturw. Landes durch. v. Boehm. IV Bd. n° 1, p. 104, f. 41, la cite dans tout le Turonien de Bohême.

Loc. : Coucy, Chaumont-Porcien, Gercy.

12. *Natica cf. lamellosa*, A. Roemer.

Reuss. Verst. d. Boehm. Kreidef. 1. p. 50, pl. 10, f. 22.

A. Fritsch (l. c. fig. 43) la cite dans tout le Turonien de Bohême.

Loc. : Vervins, Gercy.

13. *Rapa* Sp.

Loc. : Gercy, Coucy.

14. *Rostellaria* Sp.

Loc. : Gercy,

15. *Rostellaria* cf. *Buchi*? Gold.

A. Fritsch : Archiv. d. naturw. Landes durch. v. Boehm. IV Bd. n° 1, p. 107, f. 51.

Loc. : Deux échantillons douteux de Chaumont-Porcien.

16. *Pleurotomaria* Sp.

Loc. : Chaumont-Porcien.

17. *Pleurotoma Raemeri*? Reuss.

Reuss. Verst. d. Boehm. Kreidef. 1. p. 43, pl. IX, f. 10.

Les types de Reuss proviennent du Sénonien de Lusnitz et de Priesen, mes échantillons des dièves de Coucy et de Chaumont-Porcien se rapprochent assez des figures de Reuss, mais n'appartiennent certes pas à la même espèce que la *Mitra Raemeri* de A. Fritsch (l. c. p. 110, f. 58.)

18. *Cerithium* nov. sp.

Cette espèce se rapproche par son angle spiral et ses tours carénés de l'espèce figurée sans nom par A. Fritsch du Turonien de Bohême (l. c. p. 111, f. 60).

Loc. : Chaumont-Porcien, Gercy.

19. *Dentalium medium*, Sow.

Reuss. Verst. d. Boehm. Kreidef. p. 40, pl. 11, f. 4.

A. Fritsch. l. c. p. 112, f. 62, la cite comme commune à la base du Turonien de Bohême.

Loc. : Coucy, Chaumont-Porcien, Gercy,

20. *Astarte acuta*, Reuss.

Reuss. Verst. d. Boehm. Kreidef. 2, p. 3, pl. 33, f. 17; et pl. 37, f. 14.

Types du Turonien de Priesen. D'après A. Fritsch (l. c. p. 115, fig. 73) cette espèce est très-caractéristique du Turonien de Bohême, on la trouve dès les marnes de Semitz, base de cet étage.

21. *Eriphyla lenticularis*? Stoliczka.

Gold. Pet. Germ. 11. p. 228, pl. 146, f. 16.

Reuss. Verst. d. Boehm. Kreid. p. 4, pl. 33, f. 20-24, pl. 37, f. 17, pl. 41, f. 10.

Très-commune dans le Turonien de Bohême d'après A. Fritsch, de la base au sommet, c'est à la partie inférieure dans les marnes de Semitz que cette Lucine se présente avec la plus petite taille, mes échantillons des Dièves sont également très-petits, ils ne dépassent pas 0^m007.

Loc. : Coucy, Chaumont-Porcien.

22. *Nucula semilunaris*, Reuss.

Reuss. Verst. d. Boehm. Kreide. 11. p. 3, pl. 34, f. 14-16.

A. Fritsch. Archiv. d. naturw. Landesdurch. d. Boehm. IV Bd. n° 1. p. 117, f. 80, la cite dans le Turonien de Bohême.

Loc. : Plomion.

23. *Anomia semiglobosa*, Gein.

Geinitz, Quader. Deutsch. pl. 11, f. 6-9.

Mes échantillons au nombre de 7, recueillis à Coucy, se rapportent parfaitement à la description de A. Fritsch (l. c. p. 442, f. 141); c'est une petite espèce ne dépassant pas 0^m005, de forme arrondie, à test mince, lisse et brillant, à sommet très-proéminent.

24. *Ostrea lateralis*, Nilss.

Loc. : La Férée.

25. *Ostrea hippopodium*.

Loc. : La Férée, Plomion.

26. *Plicatula nodosa*. Duj.

Dujardin : Mém. Soc. géol. de France, T. II, p. 228, pl. 15, f. 14.

Cette figure est très-incomplète et mes échantillons ne pourraient lui être identifiés ; ils concordent absolument avec les figures données par Reuss sous le nom de *Plicatula pectinoides* (Verst. d. Boehm. Kreide. pl. 34, f. 16-17), et qui ont été rapportées par Geinitz à *Plicatula nodosa* de Dujardin. (Elbthalebirge part. 2, p. 32, pl. 9, f. 5).

Loc. : Arnicourt, Plomion, la Férée, Coucy.

27. *Inoceramus labiatus*.

Loc. : Arnicourt.

28. *Terebratulina striata*, d'Orb.

Loc. : Coucy, Arnicourt.

29. *Terebratulina gracilis*.

Loc. : La Férée, Chaumont-Porcien.

30. *Terebratula semiglobosa*.

Loc. : La Férée,

31. *Magas Geinitzi*, Schloënb.

Loc. : Plomion, Arnicourt, Gercy.

32. *Apiocrinus ellipticus*, Miller.

Loc. : La Férée.

33. *Astéries*

Loc. : La Férée, Arnicourt, Gercy.

34. *Parasmilia*, Sp.

Loc. : Coucy, Chaumont-Porcien.

35. *Micrabacia* sp.

Loc. : Coucy, Gercy.

36. *Éponges*.

Loc : La Férée.

37. *Flabellina elliptica*, Nilss.

Loc : Arnicourt, Chaumont-Porcien.

38. *Polyphragma cribasum*, Reuss.

Loc : Chaumont-Porcien, Chappes, etc.

Les fossiles pyriteux des Dièves du Nord de la France, n'avaient encore été jusqu'à ce jour l'objet d'aucune détermination : ces fossiles sont de très-petite taille, et il faut pour les trouver une recherche attentive dans des affleurements longuement lavés par les eaux pluviales. Les Ammonites, Gastéropodes, Lamellibranches, y sont assez répandus, mais constituent une petite faunule toute spéciale, que je ne connais pas ailleurs en France : je ne vois pas d'espèces analogues dans la Paléontologie Française de d'Orbigny. Les Dièves représentent un faciès littoral du Turonien Parisien, son faciès est plus profond dans les falaises de la Manche ; c'est certainement avec la faune du Turonien de Bohême que celle des Dièves a le plus d'analogie. D'après A. Fritsch, le Turonien de ce pays s'est déposé dans des eaux marines peu profondes, cette similitude de conditions orographiques a amené des rapports intimes entre les faunes : si je n'ose identifier la plupart des espèces et appeler *Natica lamellosa* (Roemer), *Rapa cancellata* (Sow. in Geinitz), *Rostellaria Buchi*, Gold. etc., les Natices, les Rapes, les Rostellaires, des Dièves des Ardennes, cela tient surtout à la différence de taille de ces fossiles ; car les seuls fossiles conservés dans les Dièves (argiles marneuses) sont les petits échantillons transformés en pyrite, dont la longueur varie de 0^m005 à 0^m04 ; les échantillons de plus grosse taille que l'on trouve parfois en brisant cette argile desséchée étant complètement déformés et indéterminables. Parmi les

espèces des Dièves, il en est comme *Scalaria decorata*, *Anomia semiglobosa*, *Astarte acuta*, etc. dont la détermination ne laisse guère de doutes, et qui indiquent par conséquent des relations intimes entre la faune de ces deux régions.

§ 2. ZONE A TEREBRATULINA GRACILIS.

Cette zone comme celle qui lui est inférieure présente à l'Est, des caractères différents de ceux qu'elle conserve au Nord et au Sud du bassin de Paris. Dans ces régions, c'est une marne calcaire très-compacte, contenant peu ou pas de silex, son épaisseur moyenne est de 30 mètres. J'ai donné ailleurs (1) la liste des fossiles que j'y ai rencontrés; la faune est bien distincte de celle de la craie noduleuse à *In. labiatus*, ce qui m'a porté à séparer ces deux zones plus que ne le fait M. Hébert. Mes listes de fossiles ne sont pas encore assez complètes pour permettre des assimilations bien certaines avec les couches des bassins voisins; il faut toutefois noter que quelques espèces de la zone à *Terebratulina gracilis*, telles que *Nautilus sublaevigatus*, *Ammonites Deverianus*, *Am. peramplus*, *Ostrea proboscidea?*, *Pinna decussata*, se trouvent dans le Tuffeau de Touraine et les grès à *Am. papalis* du bassin d'Uchaux. (2) La découverte de la craie de Villedieu faite dans l'Est du bassin de Paris, et dont je traiterai plus loin, vient beaucoup faciliter les rapprochements entre les extrémités E. et O. du bassin de Paris.

A l'Est du bassin la zone à *Terebratulina gracilis* est peu

(1) Ch. Barrois: Zone à B. pleus, Ann. soc. géol. du Nord, t. 2, p. 158.

» : Recherches sur le T. crétacé de l'Angleterre, Lille 1875 p. 29.

(2) Hébert et Toucas: Description du bassin d'Uchaux, Paris 1875.

développée, c'est une marne argileuse épaisse de 2^m à 10^m, remplie de foraminifères, et de *Terebratulina gracilis*, mais dont la faune malacologique est très-pauvre.

Je n'y ai trouvé que :

- Crustacé macroure. Rethel.
Baculites bohemicus, Fritsch. u. Schloenbach. Sorbon.
Ostrea sulcata, Blum Taizy. Bray.
» *lateralis*, Nilss. Rethel. Bray, Vervins, Voulpaix.
» *hippopodium* Doux.
Spondylus spinosus Hauteville.
» *latus*, Sow Voulpaix, Sorbon.
Inoceramus Brongniartii Taizy.
Terebratulina striata, d'Orb. Rethel, Arnicourt, Voulpaix.
» *gracilis*, d'Orb. Rethel. Voulpaix, Vervins, Doux, Bray.
Terebratula semiglobosa Taizy.
Cidaris subovatus?. Arnicourt.
Apiocrinus ellipticus, Miller Bray.
Flabellina elliptica.
Polyphragma cribosum.

Cette zone forme une bande continue au-dessus de la zone à *I. labiatus* dans toute la région étudiée de la Marne à l'Aisne, il est donc superflu d'entrer dans des détails de localités, j'ai signalé les contacts inférieurs en décrivant les dièves à *I. labiatus*, je décrirai les contacts supérieurs en traitant de l'assise à *Micraster breviporus*. Dans le département du Nord la zone à *T. gracilis* repose parfois directement sur la zone à *B. plenus*, elle y est formée de marnes alternant avec des bancs de craie, elle affleure dans les vallées de l'Honelle, de la Rhonelle, de l'Ecaillon, de la Selle, et notamment dans les tranchées des carrières des environs de Bavay. J'ai trouvé dans ces marnes à Autreppe, les espèces suivantes :

<i>Macropoma Mantelli</i> , Ag.	<i>Plicatula nodosa</i> .
<i>Ptychodus mammillaris</i> , Ag.	» <i>sigillina</i> .
<i>Inoceramus Brongniarti</i>	<i>Lima semisulcata</i> , Duj.
<i>Ostrea hippodotum</i> .	<i>Spondylus spinosus</i> , Desh.
» <i>cf. vesicularis (biauriculata?)</i>	» <i>striata</i> .
» <i>canaliculata</i> .	<i>Terebratula semiglobosa</i>
» <i>sulcata</i> .	<i>Terebratulina gracilis</i> .
» <i>recurvata</i> , Sow. (var. de	» <i>striata</i> .
» <i>conica</i>).	<i>Flabellina elliptica</i> , Nilss.

Cette région a été étudiée parfaitement par MM. Dumont, Meugy, Cornet et Briart, Gosselet, Ladrière; je ne puis que renvoyer à leurs travaux. M. Gosselet identifie à cette zone à *T. gracilis* les bleus et les faux-bleus des mineurs de Douai, ainsi que les Rabots ou *Silex de Saint-Denis* et les *Gris de Maizières* du golfe de Mons; les Rabots de Mons ont cependant de bien grandes analogies, comme M. Meugy l'avait fait remarquer (p. 64), avec les *Cornus* de Valenciennes et de Rozoy.

Les affleurements de la zone à *T. gracilis* les plus rapprochés de Lille, sont situés à Cysoing, Baisieux, Bouvines, j'ai ramassé dans ces marnières ;

<i>Ptychodus mammillaris</i> , Ag.	<i>Ostrea sulcata</i> , Blum.
<i>Bacutites bohemicus</i> , Fritsch et Schloenb.	» <i>lateralis</i> .
<i>Nautilus</i> .	» <i>hippodotum</i> .
<i>Turritella</i> .	<i>Spondylus spinosus</i> .
<i>Lima obsoleta</i> , Duj.	<i>Terebratula semiglobosa</i> .
<i>Lima sp.</i>	<i>Terebratulina gracilis</i> ,
<i>Inoceramus Brongniarti</i> .	» <i>striata</i> .
	<i>Rhynchonella</i> .

§ 3. ASSISE DU MICRASTER BREVIPORUS.

La craie à *Micraster breviporus* avait été considérée dans mes premières notes, comme formant la base du Sénonien; je crois actuellement devoir la rattacher au

terrain Turonien à l'exemple de von Strombeck (1). Avant d'exposer mes observations sur ce sujet, je dois rappeler les mémoires qui ont eu pour objet le T. Sénonien des Ardennes et de la Champagne : plusieurs sont des travaux de valeur.

D'après Sauvage et Buvignier (2) la *craie blanche* offre dans toute l'étendue des Ardennes des caractères constants ; c'est un calcaire blanc, tendre, généralement pur, renfermant un assez grand nombre de fossiles. Toute la partie de la craie comprise dans l'arrondissement de Vouziers et au Sud de la rivière d'Aisne, est la roche blanche, ne renfermant, çà et là, que quelques pyrites de fer ; l'autre partie de la craie, comprise dans l'arrondissement de Reithel, est en plusieurs points, caractérisée par la présence de silex blonds et noirs.

D'Archiac (3) reconnaît deux divisions dans la craie blanche du département de l'Aisne, ce sont de haut en bas :

1^o Craie blanche, craie jaune magnésienne, et craie grise.

2^o Craie à silex. Son épaisseur est de 50^m à Rozoy.

MM. Papillon et Rogine (4) ont reconnu dans la Thiérache une craie sans silex et une craie à silex, la première s'observe surtout dans la vallée de l'Oise, près de Guise, ainsi qu'à Marle, Bohéries, Macquigny, Noyal, Hauteville, elle a 50^m d'épaisseur à Origny-Sainte-Benoite. La craie à silex se rencontre à Vervins, Guise, Sains, Cappelle, Nouvion, Wassigny, son épaisseur est d'environ 30^m ; elle repose sur les Marnes à *T. gracilis* dont elle n'est séparée que par un banc de craie très-dure avec silex. Ce banc connu sous le nom de *Roche*, forme le fonds des puits à Vervins.

(1) Von Strombeck : Zeits. d. deuts. géol. ges. XI Bd 1858. p. 27.

(2) Sauvage et Buvignier : Stat. géol. du D^é des Ardennes 1842, p. 375.

(3) D'Archiac : Description géol. du D^é de l'Aisne, p. 315.

(4) Rogine ; La Thiérache. Bull. de la Soc. archéol. de Vervins, 2^e vol. 1872, p. 155.

MM. Meugy et Nivoit (1) ont distingué plusieurs niveaux dans la craie des Ardennes ; à la base est la Marne crayeuse 7 M, au-dessus la craie marneuse à silex noirs de Fraillicourt d' et à la partie supérieure la craie blanche 6.

Dans ses grands travaux sur le T. crétacé du bassin de Paris, M. Hébert n'a parlé qu'incidemment (2) de la région orientale. Il fut toutefois le premier à suivre de ce côté des niveaux paléontologiques qu'il avait reconnus dans les autres régions : Il décrit la zone à *Belemnitella mucronata* à Epernay, la zone à *Belemnitella quadrata* à Reims, et d'Epernay à la Fère, il annonça (p. 619) que la craie à *Micraster cortestudinarium* forme, à partir de la Vallée de l'Yonne, une zone régulière qui traverse la Champagne par Arcis et Châlons, se prolonge au nord vers Saint-Quentin, et rejoint ainsi le bassin de la Somme.

C'est à M. Gosselet (3) qu'on doit l'étude la plus approfondie qui ait été faite de la craie au Nord de l'Axe de l'Artois ; son mémoire sur la constitution géologique du Cambrésis contient une description complète de la craie de cette région. Ce sera mon point de départ pour l'étude de la *craie blanche* de l'Est du bassin de Paris ; de là, je suivrai successivement les couches synchroniques au Sud et au Nord, en Champagne et en Artois. Dans le Cambrésis, M. Gosselet divise la craie blanche de haut en bas, en trois zones :

- 1^o Craie blanche conchoïdale.
- 2^o Craie glauconifère.
- 3^o Craie à cornus.

(1) Meugy et Nivoit ; Statist. géol. de l'arrond. de Vouziers, p. 136.

Meugy ; Sur des nodules phosphatés découverts dans la craie des environs de Rethel, Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér. T. XIII, p. 604, 1856.

Meugy et Nivoit ; Carte géol. de l'arrond. de Rethel.

(2) Hébert ; Note sur la craie du bassin de Paris, Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér. T. XX, p. 565, 1868.

(3) Gosselet ; Descript. géol. du Cambrésis, Mém. Soc. d'émulation de Cambrai 1865.

La craie à cornus est une craie blanche, marneuse, contenant de nombreux silex cornus, tantôt empâtés irrégulièrement dans la masse, tantôt disposés en ligne, tantôt même formant des bancs continus. Les principaux fossiles cités à ce niveau inférieur sont :

Micraster breviporus.

Holaster planus.

Scaphites Getnitzl.

Ostrea sulcata.

» *hippopodium.*

» *flabelliformis.*

La craie glauconifère est grise, plus ou moins mélangée de grains verts de glauconie : on s'en servait autrefois comme pierres de taille. Cette craie glauconifère renferme beaucoup de phosphate de chaux, tantôt disséminé dans la masse, tantôt réuni en nodules ou en bancs. Elle peut être observée vers le sommet des escarpements de la Vallée de la Selle et au fond de tous les ravins du Cambrésis. A Avesnes-les-Aubert cette zone a 6 mètres; à Esne près de Crèvecœur, on voit :

1 ^o Craie grise glauconifère, tendre	1,80
2 ^o Craie grise, dure, exploitée comme pierre de taille	8,00
3 ^o Craie grise sableuse	1,00

M. Gosselet y a cité :

Spondylus asper.

Pecten Dujardini.

Micraster cortestudinarium.

» *breviporus.*

La craie blanche conchoïdale forme une zone de craie blanche, subcompacte, à cassure conchoïdale, avec ou sans silex, fréquemment exploitée pour la fabrication de la chaux grasse et pour les sucreries. M. Gosselet y a cité les fossiles suivants :

<i>Belonites verus.</i>	<i>Micraster coranguinum.</i>
<i>Inoceramus involutus.</i>	<i>Echinocorys vulgaris.</i>
» <i>Mantelli.</i>	<i>Echinoconus contus.</i>
» <i>Insulensis.</i>	<i>Cidaris sceptriifera.</i>
<i>Micraster cortestudinarium,</i>	» <i>Merceyi.</i>

M. Hébert a reconnu que le *Micraster cortestudinarium* ne se trouve qu'à sa base, tandis que la partie supérieure de la zone est caractérisée par le *Micraster coranguinum*. La craie blanche conchoïdale constitue toute la grande plaine de craie qui s'étend de Douai, Bouchain et Cambrai vers l'Artois, presque toute la Picardie, et à l'Est elle se prolonge dans les départements de l'Aisne et des Ardennes; à Noyelles, près de Guise, elle devient très-magnésienne (20 % de magnésie).

A. Assise du *M. breviporus* dans la Thiérache:

Du Cambrésis choisi comme centre, je vais suivre successivement au sud et au nord les différentes divisions reconnues par M. Gosselet; j'étudie donc d'abord l'assise du *Micraster breviporus* (craie à cornus de M. Gosselet), dans la partie du département de l'Aisne qui constitue la Thiérache.

J'ai déjà signalé précédemment le contact de la craie à *M. breviporus* et de la marne à *T. gracilis* dans la vallée de l'Oise aux environs de Guise (1); l'épaisseur de cette assise y est d'au moins 25^m; M. Gosselet (2) a signalé à sa partie supérieure, de la craie grise à *Pecten Dujardini*. La craie à *M. breviporus* affleure à l'est dans les cantons de Nouvion, la Capelle, Vervins; à l'est de Fontaine-les-Vervins il y a des carrières à ce niveau, qui ont fourni à M. Papillon de nombreux fossiles; dans le nombre de ceux que M. Papillon a eu l'obligeance de mettre à ma disposition, j'ai reconnu avec *Micraster bre-*

(1) Ch. Barrois: La zone à *B. plenus*. (Annal. Soc. géol. du Nord T. II, p. 185.

(2) Gosselet: Esquisse géol. du département du Nord, p. 169.

viporus des formes comme *Heteroceras Reussianum*, etc., dont la découverte dans le bassin de Paris a une réelle importance.

J'ai observé la même craie à Chevennes, à Marfontaine, St.-Gobert, Woharies où abondent les *Ostrea sulcata*, Lugny, Thiernu avec de nombreuses éponges, Rogny, Gercy; partout le *Micraster breviporus* est commun, j'ai trouvé avec cette espèce à Lugny et à Marfontaine l'*Epiaster brevis*.

A Vervins, la coupe a un intérêt tout spécial, déjà signalé par MM. Papillon et Rogine; l'assise à *Micraster breviporus* y est divisible en 2 zones, une zone supérieure épaisse de 30 mètres où se trouvent *Micraster breviporus*, *Epiaster brevis*, etc. (zone à *Epiaster brevis*), et une zone inférieure épaisse de 1^m à 2^m à *Micraster breviporus*, *Holaster planus*, etc. (zone à *Holaster planus*). Cette zone à *H. planus* est formée par un banc de craie très-dure, noduleuse, et est le représentant exact du banc à *Holaster planus* des falaises de la Manche de M. Hébert, du Chalk-rock de M. Whitaker: la zone supérieure à *Epiaster brevis* que j'appellerai *craie de Vervins*, paraît manquer au nord et au midi du bassin de Paris. Le chalk-rock affleure à Vervins au sortir de la ville, dans la tranchée de la route de Guise, ainsi que dans la voie romaine de Vervins, voie carrée; au Petit-Vervins; on l'atteint aussi dans tous les puits de la ville.

Je le désignerai dans la suite sous le nom de zone à *H. planus*, il peut se suivre dans toute la partie orientale du bassin de Paris: c'est du moins ce que je crois pouvoir conclure des affleurements observés par moi de distance en distance dans toute cette région, où il conserve toujours les mêmes caractères. Le peu d'épaisseur de cette couche explique qu'elle échappe souvent à l'observation.

La coupe de Vervins montre que la craie de Guise à *M. breviporus* et la *Craie à cornus* du Cambrésis, doivent se rapporter à la zone supérieure à *Epiaster brevis*, ou craie de

Vervins, plutôt qu'à la zone inférieure à *Holaster planus* de l'assise à *Micraster breviporus*.

La roche qui constitue dans cette région la zone à *Epiaster brevis*, est une craie blanc-grisâtre, contenant un peu de silice pulvérulente disséminée et de la matière argileuse très-fine. Sa dureté est faible, elle est douce au toucher, et a un aspect gras, argileux, dans les carrières ; quand elle a été exposée à l'air elle se délite en petits fragments, c'est dans cette craie délitée que l'on trouve les Céphalopodes. Les silex sont irrégulièrement disséminés ou en bancs dans cette zone, ils sont noirs intérieurement et blanchis à la surface, leur forme et leur volume sont extrêmement variables. Ce sont des tubercules irréguliers, arrondis, allongés, dendroïdes, dont la surface est couverte d'aspérités et de pointes ; il en est de tout petits, il en est d'autres que l'on peut à peine soulever, les plus gros sont des manchons creux (*Paramoudras*).

La zone à *Epiaster brevis* peut être étudiée dans les carrières à Thenailles, Plomion, Bancigny, Jeantes-la-Ville, Harcigny, où on mesure facilement sur la route de Bray son épaisseur qui est de 25^m, à Bray-en-Thiérache, Hary, Val-Saint-Pierre, Burelles, Gronard, Houry, Prisces ; dans les rues de Burelles et de Prisces on trouve au-dessus de la marne à *gracilis* le banc noduleux dur à *Holaster planus*, et en montant à l'O. de Prisces vers le ravin de la Fosse Catoire il y a une grande exploitation de la craie à silex cornus de la zone à *Epiaster brevis*. Même zone à Marle, Montigny-sous-Marle, Cilly, Bosmont, Saint-Pierremont, Tavaux, Pontséricourt, Vigneux, Nampcelle-la-Cour, Dagny, Saint-Clément (très-fossilifère), Morgny-en-Thiérache, Cuiry-les-Iviers, au N. de Cuiry vers les Corneaux carrière très-fossilifère, Dohis, Archon, Chéry-les-Rozoy, Dolignou, Sainte-Geneviève, Soize : ces couches sont partout horizontales, la seule exception que j'ai vue est à Soize, il y a

au N. O. du village une carrière de craie avec silex cornus noirs où les bancs inclinent N. 70° E. mg. = 30°. Je rattache à la craie de Vervins les *Outliers* isolés de craie blanche compacte sans silex qui recouvrent les marnes à *gracilis* aux Grands-Caillaux (commune de Bay), ainsi qu'à l'O. du Bois de la Férée, et au sommet de la butte du signal de Marlemont, où j'ai trouvé : *Terebratula semiglobosa*, *Inoceramus*, *Micraster*.

Dans toute cette partie de la Thiérache que nous venons de parcourir, en suivant une ligne de Guise à Vervins et à Rozoy-sur-Serre, l'assise de la craie à *Micraster breviporus* nous a présenté des caractères constants : à la base est la zone à *Holaster planus* épaisse de 1^m à 2^m et dont les fossiles sont : *Micraster breviporus*, *Holaster planus*, *Spondylus spinosus* ; au-dessus est la zone à *Epiaster brevis* épaisse de 25^m à 30^m dont la faune est riche et intéressante, voici la liste des espèces que j'y ai reconnues :

Liste des fossiles de la zone à *Epiaster brevis*.

(Craie de Vervins).

1. *Pollicipes* sp.

Loc : Ninelles.

2. *Nautilus sublaevigatus*, d'Orb.

D'Orb. *Prodome*. — Fritsch et Schloenb., *Ceph. d. boehm. Kreidef. Prag. 1872.* — p. 21, pl. 12, f. 1.

Loc : Fontaine-les-Vervins.

3. *Nautilus Reussii*, Fritsch.

A. Fritsch. u. Schloenbach. *Cephal. d. Boehmischen Kreideformation. Prag 1872.* — p. 25, pl. 12, f. 4-5.

MM. Papillon et Rogine ont trouvé à Fontaine-les-Vervins un Nautilé qui me semble identique à l'espèce de Bohême décrite par A. Fritsch, dans les couches de Chlomek et

Priesen (Senonien). Cet échantillon diffère bien peu du *Nautilus Deslongchampsianus*, d'Orb. (Pal. franc. pl. 20) du Cénomancien.

4. *Baculites Bohemicus*, A. Fritsch.

A. Fritsch u. Schloenb. *Ceph. d. boehm. Kroid.*

Je ne puis distinguer mes échantillons des types du Hanovre que je dois à l'obligeance de Schloenbach. J'ai également trouvé cette espèce à Bouvines (Nord) dans la zone à *T. gracilis*; Schlüter la cite également (Verbreit. d. Cephalop.) dans le Turonien supérieur du Nord de l'Allemagne.

Loc : Saint-Clément, Fontaine-les-Vervins.

5. *Ammonites Neptuni*, Geinitz.

Loc : Saint-Clément.

6. *Ammonites Peramplus*, Mant.

Tous mes échantillons se rapportent à la forme *Prosperianus* (d'Orb. Pal. franc. p. 335, pl. 100, f. 3. 4), que l'on considère actuellement comme l'état jeune de *Am. peramplus*. Ils sont identiques aux échantillons recueillis au même niveau en Angleterre, et sur les côtes de la Manche.

Mes échantillons sont identiques aux types figurés par Schlüter (Palæont. pl. 10, f. 7. 13); ils sont généralement de petite taille, MM. Papillon et Rogine m'ont cependant communiqué un individu possédant tous les caractères de l'*Am. Prosperianus* et dont le diamètre atteint 10 centimètres. Je ne sais si l'on peut réellement considérer les Ammonites de cette taille, comme des états jeunes; il faut remarquer de plus qu'on n'aurait encore trouvé aucun adulte de l'*Am. peramplus* dans la zone à *M. breviporus*. De la ressemblance de l'*Am. Prosperianus* à l'état jeune de *Am. peramplus*, on ferait peut-être mieux de ne pas conclure à l'identité des deux espèces.

Loc. : Fontaines-les-Vervins.

7. *Ammonites cf. Goupilianus*, d'Orb.

d'Orb. *Pal. franc. pl. 94. f. 1. 3, p. 377.*

MM. Papillon et Rogine ont trouvé à Fontaine une Ammonite très-comprimée, presque lisse près de l'ombilic, à côtes ondulées et flexueuses sur le dehors des tours. Le dos est caréné. Cet échantillon unique, et engagé dans la craie, ne peut fournir de détermination certaine; l'espèce dont il se rapproche le plus est *Am. Goupilianus*, d'Orb. trouvée depuis dans l'assise à *M. Breviporus* par Schlüter (*Palaeontographica*, pl. XI, f. 10, p. 37) et par A. Fritsch. (*Cephalopoden*, p. 30, pl. 3, f. 4 et pl. 14, f. 3).

8. *Scaphites Geinitzii*, d'Orb.

Schlüter : *Cephalopoden, Palaeontographica*, pl. 23, f. 12-22, pl. 27, f. 9.

Loc. : Ninelles, St-Clément, Fontaine-les-Vervins, Guise.

9. *Scaphites auritus*. Fritschu. Schloenb.

MM. Papillon et Rogine ont trouvé à Fontaine, 2 *Scaphites* en assez mauvais état, mais que je crois pouvoir rapporter au *Scaphites auritus* décrit simultanément en 1872 par Schlüter (*Palaeontographica*, pl. 23, f. 5-11, p. 77) et par Fritsch u. Schloenbach (*Cephalopoden d. boehm. Kreidef.* — pl. 13, f. 9, 11, 14, 15, — pl. 14, f. 12, — p. 44). Les échantillons de Fontaine comme les types du Hanovre que je devais à l'obligeance du regretté Schloenbach, sont caractérisés par un très-grand ombilic, ce qui les distingue du *Sc. Geinitzii*.

10. *Heteroceras Reussianum* (Gein. sp.) Schlüter.

Les échantillons trouvés par M. Papillon à Fontaine-les-Vervins, se rapportent exactement à l'*Heteroceras Reussianum* figuré par Schlüter (*Palaeontographica* pl. 32, f. 13-20, pl. 33, f. 1. — p. 109) : cette coquille n'avait pas encore été

signalée en France, la découverte en est intéressante, puisqu'elle est d'après Schlüter (Verbreitung d. Cephalopoden p. 354) avec le *Spondyles spinosus* le fossile le plus caractéristique du Scaphiten-Pläner; elle est limitée à cette couche en Silésie, Saxe, Hanovre, Brunswick et Westphalie.

L'*Heteroceras Reussianum* de Schlüter, correspond à l'*Helicoceras Reussianum* de Geinitz. Geinitz a réuni sous ce nom (Elbthalgebirge 2, p. 193), les *Hamites Reussianus*, d'Orb. Prodrom. Etage 22, n° 87, et *Helicoceras armatus*, d'Orb. Prodrom. Et. 22, n° 99 : les noms donnés par d'Orbigny s'appliquaient à des échantillons d'Allemagne figurés par Reuss et Geinitz.

11. *Dentalium cidaris*, Gein.

Reuss. Verst. d. böhm. Kreidef. 1, p. 41, pl. 11, f. 18.

Cette espèce se trouve dans le Turonien de Bohême (Lauer Knollen) d'après A. Fritsch, p. 112.

Loc. : Saint-Clément.

12. *Lima Hoperi*, Sow.

Loc : Saint-Clément, Guise, Agnicourt.

13. *Lima semisulcata*, Nilss.

Nilsson. Petr. Suec. pl. IX, f. 3.

La figure de Nilsson est incomplète; mes échantillons sont identiques à ceux de Dujardin (mém. Soc. géol. de France. p. 226, pl. 16, f. 2).

Loc : Gronard, Pontséricourt.

14. *Lima Dujardinii*, Desh.

Desh. Encyclop. méthod. — Dujardin : mém. Soc. géol. de France, pl. 16, f. 3, p. 217.

Loc : Guise.

15. *Lima granulata*, Nilss.

Dujardin : mém. Soc. géol. de France, pl. 16, f. 4, p. 226.

Loc : Guise.

16. *Janira quinquocostata*, Sow.

Loc : Gronard.

17. *Pecten membranaceus*, Nilss.

Loc : Guise.

18. *Pecten Dujardini*, Rœmer.

Loc : Le Denil, Fontaine, Guise, Saint-Clément, Gronard, Pontséricourt.

19. *Spondylus spinosus*.

Loc : Guise.

20. *Spondylus hystrix*, Gold.

Mes échantillons correspondent parfaitement à ceux qui ont été figurés par Geinitz (Elbthalgeb. 1. pl. 42. f. 7-12), et par A. Fritsch (Archiv. d. naturw. Landes durch. v. Boehm. IV Bd, bois 133, p. 138) : c'est d'après eux, une des espèces les plus communes dans le Turonien de Bohême.

Loc : Saint-Clément, Guise.

21. *Inoceramus inæquivalvis*, Schlüter.

Goldfuss : *Pet. Germaniæ*, pl. 112, f. 2.

Schlüter : *Zur Gattung Inoceramus, Palæont. p. 17.*

La forme générale de cette coquille est celle de *In. Brongniarti* ; elle s'en distingue par le manque des plis et parce que le crochet de la valve gauche est plus contourné ; l'aile du côté anal est moins détachée de la coquille ; sa taille est moindre que celle de *In. Brongniarti*, je n'ai qu'un seul échantillon qui soit un peu plus grand que la figure de Goldfuss. — La confusion qui existe au sujet de *In. striatus*, Mant. (ce nom ayant été donné à des espèces très-diverses) a engagé Schlüter à donner à la figure de Goldfuss, le nom nouveau de *I. inæquivalvis*.

Loc : Priscoes, Marfontaine (Aisne), Setques, Nielles, Blanc-Nez (Pas-de-Calais), Beer (Devonshire), Folkestone (Kent.)

22. *Inoceramus undulatus*, Mant.

Goldfuss. *Pet. germ. pl.* 112, f. 1.

Les figures de cette espèce sont bien imparfaites ; mes déterminations sont faites d'après des types du Scaphiten-Plaener du Hanovre que je dois à Schloenbach.

Loc : Prisces, Mont d'Origny, Ninelles, Lugny, Saint-Clément, Guise (Aisne), Laines-aux-Bois (Aube), Nielles-les-Bléquin, Setques (Pas-de-Calais), Steepleton (Dorsetshire), Twyford (Hampshire).

23. *Inoceramus latus*, Mant.

D'Orb. — *Pal. franc.* p. 513, pl. 408, f. 1-2.

Cette espèce me semble assez rare dans le Turonien.

Loc : Ninelles (Aisne), Worsted (Cambridgeshire). Streatley (Berkshire).

24. *Inoceramus cuneiformis*, d'Orb.

D'Orb. *Pal. franc.* p. 512, pl. 407.

L'espèce désignée sous ce nom par V. Strombeck et Schlüter dans le Scaphiten-Plaener d'Allemagne est très-répendue en France et en Angleterre dans la zone à *M. breviporus* ; je l'avais appelée précédemment *Inoceramus* voisin de *labiatus*, il est souvent difficile de l'en distinguer.

Loc : Origny (Aisne), Inaumont (Ardennes), Nielles (Pas-de-Calais), Stoke (Hampshire), Braye?, Voharies?, etc. (Aisne).

25. *Ostrea lateralis*, Nilss.

Loc : Lugny, Voharies, Guise.

26. *Ostrea hippopodium*, Nilss.

Cette espèce est répandue dans toute l'épaisseur de la craie de l'Est ; mes types se trouvent dans Reuss, 1846.

Boehm. Kreidef. pl. 28, f. 10-15, 17-18. pl. 29, f. 1-18.
pl. 30, f. 13-14.

Loc. : Corneaux, Ninelles, etc.

27. *Ostrea sulcata*, Blum.

Blumenbach : *Specim. archaeol. Tell.* pl. 1, f. 3

Synonymes : *O. semiplana*, Sow. Min. Conch. pl. 489, f. 2.

» *O. flabelliformis*, Nilss., Petrif. Suec. pl. 6,
f. 4.

» *O. plicata*, Schlüt., Min. Taschenb., pl. 7.

Certains échantillons correspondent avec les *O. sulcata* de Reuss, pl. 28, f. 2, 3, 4.

Loc. : St.-Clément, Sevigny.

D'autres échantillons, moins bien caractérisés, rappellent la figure 13, pl. 8, de Geinitz (Elbthalgebirge, 2^e partie).

Loc. : Thiernu, Voharies, Corneaux, Guise.

28. *Terebratula semiglobosa*, Sow.

Loc. : Corneaux, Vervins.

29. *Rhynchonella plicatilis*, Sow.

Loc. : Corneaux.

30. *Rhynchonella cf. ventriplanata*, Schloenb.

N'ayant trouvé qu'un seul échantillon, je ne le rapporte qu'avec doute à cette espèce de Schloenbach, bien qu'elle soit très-voisine des types du Galeriten Plaener de Graes, près Ahaus en Westphalie.

Loc. : Corneaux.

31. *Cyphosoma radiatum*, Sorignet.

Cotteau : *Pal. franç.*

Loc. : Fontaine-les-Vervins.

32. *Cyphosoma* Sp.

Loc. : St.-Clément.

33. *Echinocorys gibbus*, Lamk.

Loc. : Prisces, Nampcelle-la-Cour, Marfontaine.

34. *Micraster breviporus*.

Loc. : Corneaux, Fontaine-les-Vervins, Marlemont, Morgny, Rabouzy, St -Clément, Plomion, Prisces, Marfontaine, Magny, Rozoy-sur-Serre, Thiernu, Guise.

35. *Epiaster brevis*, Desor. sp.

Goldfuss : *Pet. germ. pl. 48, f. 4, p. 156.*

Schlüter : *Echinod., Deutschl. pl. 2, f. 2.*

Coquille cordiforme, aussi longue que large, renflée et globuleuse. Dessus arrondi, sommet presque central. Pourtour arrondi. Sillon antérieur peu creusé, ambulacres très-peu creusés, les ambulacres pairs formés de zones égales, très-exactement figurées par M. Hébert (pl. 29, f. 19); la zone porifère est plus large que l'aire interporifère, elle porte une ligne de gros granules, tandis que cette dernière est très-finement granulée.

Cette espèce décrite par Desor sous le nom de *Micraster brevis*, avait été parfaitement figurée par Goldfuss (*Pet. germ. pl. 48, f. 4, p. 156*) sous le nom de *Spatangus gibbus*, Lk. — Les échantillons de Goldfuss provenaient du Cuvieri-Plaener de Paderborn, des échantillons de cette localité que je dois à l'obligeance de M. le Prof. Schlüter sont identiques à ceux que j'ai recueillis dans l'Aisne. Je ne puis non plus les distinguer de *Micraster brevis* typiques de la craie de Villedieu, de ma collection. Cet oursin n'ayant pas de fasciole subanale, doit être rapporté comme l'a montré Schlüter au genre *Epiaster* (p. 241).

J'ai eu récemment l'occasion de montrer quelques-uns des *Epiaster brevis* de la Thiérache à MM. Hébert et Cotteau à Paris; ces savants ayant reconnu leur identité avec les types de Villedieu, la présence de l'*Epiaster brevis* dans l'est du bassin de Paris peut être regardée comme établie.

Loc. : Lugny, Marfontaine, Rozoy-sur-Serre, Behaine, Bosmont, Val-Saint-Pierre, Seraincourt.

36. *Cardiaster granulatus* (Gold. sp.) Forbes.

Cotteau : *Etude sur les Echinides fossiles du dép. de l'Yonne*. Bull. Soc. Sciences hist. et nat. de l'Yonne, T. XXV, 1871, p. 341, pl. 74, f. 3, 4.

Schlüter : *Echinodermen d. n. Deutschlands*, p. 251.

Coquille bien caractérisée par son sillon antérieur large, profond, caréné sur les bords, très-apparent près du sommet, et rappelant par cette disposition l'*Infulaster excentricus*. Ce caractère la distingue de l'*Holaster Icaunensis* (Cotteau, ibid. p. 328, pl. 62, f. 7, 8). = *Holaster coravium* (Lam. sp.) Agas., dont elle est voisine par sa forme générale; sa taille est plus grande et elle a en outre un fasciole marginal.

L'*Holaster Icaunensis*, d'après M. Hébert (craie d'Angleterre, Bull. de la soc. géol. de France, 3^e sér. T. 2. p. 423) est caractéristique de la zone supérieure de la craie à *I. labiatus*, où elle accompagne l'*Inoceramus Brongniarti*. Le *Cardiaster granulatus* d'après M. Cotteau a été trouvé dans l'Yonne par M. Lambert à St-Julien-du-Sault dans la zone supérieure à *I. labiatus*, associée à l'*Holaster planus* et au *Micraster breviporus*. Il occupe cette même position dans l'Aisne et les Ardennes.

Loc : Corneaux, Fontaine-lès-Vervins.

37. *Holaster planus*, Agas.

Loc : Prisces, Morgny, Renneville, Marfontaine, Fontaine-lès-Vervins, Guise.

38. *Apiocrinus ellipticus*, Miller.

Loc : Saint-Clément, Corneaux.

39. *Truncatula carinata*, d'Orb.

d'Orbigny : *Pal. franc. pl.* 797 f. 5-15. p. 1058.

Cette espèce est citée également par Schlüter (Zeits. d.

deuts. geol. ges. 1866. p. 68) dans la couche à Scaphites du Teutoburgerwald.

Loc : Saint-Clément.

40. *Coscinopora Zippei*, Reuss.

Reuss. *Verst. d. boehm. Kreidef. pl. XVIII. f. 5.*

Loc : Val-Saint-Pierre.

41. *Ventriculites moniliferus*, Rœm.

Rœmer : *Spongitarien d. norddeutschen Kreide-gebirges, Palaeont. Bd. XIII. pl. IX. f. 9 p. 20.*

Loc : Thiernu, Ninelles, Morgny, Montloué.

42. *Cylindrospongia coalescens*, Rœm.

Rœmer. — *ibid.* — *pl. IX. f. 10. p. 22.*

Loc : Marle, etc. (partout).

J'ai trouvé en outre en diverses localités de nombreuses éponges que je n'ai pu encore déterminer; on pourrait encore compléter cette liste en y ajoutant les Foraminifères étudiés par d'Orbigny dont la liste a été donnée par d'Archiac (description géol. de l'Aisne).

Plusieurs espèces de ce niveau se trouvent en Touraine dans la craie de Villedieu; je crois devoir en conclure le synchronisme de ces formations, car l'identité de position de ces couches dans la série stratigraphique apporte un puissant argument pour cette assimilation. Les différences dans les conditions du dépôt et la nature des sédiments suffisent pour expliquer les différences réelles qui existent d'autre part, entre la faune de la craie de Villedieu et celle de la craie de Vervins.

B. Assise du *Micraster breviporus* entre la Thiérache et le Rothelois : Entre ces deux régions, de Montcornet à Inaumont, dans tout ce district dont Chaumont-Porcien est le centre, l'assise à *M. breviporus* présente

des caractères particuliers différents de ceux que l'on a vus plus haut. Cette assise se divise également en deux zones, l'inférieure épaisse de quelques mètres, est une craie dure noduleuse, continuation de la zone à *Holaster planus* de la Thiérache, la zone supérieure plus argileuse et épaisse de 20^m à 40^m se distingue de la zone à *Epiaster brevis* par sa faune et sa composition lithologique.

On a une excellente coupe de ces niveaux à Chaourse-en-Thiérache, en suivant au N.-E. le chemin qui monte vers le signal de Vincy, j'ai reconnu de haut en bas :

1^o Craie dure magnésienne, exploitée dans les grandes carrières de Chaourse.

Je reviendrai plus loin sur cette craie qui appartient à l'assise à *Micraster coranguinum*. Les couches suivantes sont visibles dans les tranchées du chemin :

- 2^o Craie blanche, quelques points noirs, silex noirs,
Inoceramus cf. labiatus 4 à 5^m
- 3^o Lit ondulé de glaise noire, avec concrétions blanches de calcite, à la base 0,04 à 0,06
- 4^o Marne un peu sableuse, légèrement grisâtre. 1^m
Ostrea lateralis.
Cidaris sceptrifera ?
- 5^o Marne grisâtre argilo-sableuse avec concrétions blanches de calcite 0,05
- 6^o Marne grisâtre argilo-sableuse 0,50
Holaster.
Micraster.
Terebratula Hibernica, Tate.
Ostrea lateralis.
- 7^o Marne grisâtre argilo-sableuse avec silex gris bleuâtre de la grosseur du poing 0,50
- 8^o Marne gris blanchâtre, argileuse, avec concrétions blanches de calcite. 0,15
Ostrea lateralis.
Plicatula nodosa, Duj.

9^e Craie blanc grisâtre, avec nombreux silex gris et noirs.

Terebratula Hibernica, Tate.

Micraster A.

Une tranchée suivante montre les couches inférieures, il y a peut-être incertitude de 1 à 2 mètres dans le raccordement des couches :

- | | |
|---|-----------------|
| 9 ^e Même craie que précédemment | 2 ^m |
| 10 ^e Craie gris blanchâtre, avec silex gris digitiformes en bancs alternant avec de minces lits argilo-marneux | 10 ^m |

Micraster A.

11^e Craie gris-blanchâtre noduleuse, avec nombreux *Micraster breviporus*, visibles près le portail de l'Eglise.

La rivière de Chaourse coule près de là sur les Dièves du Turonien inférieur. Le n° 11 appartient à la zone à *Holaster planus*: elle n'est plus recouverte comme dans le reste de la Thiérache par une masse épaisse de craie blanche tendre avec bancs de silex noirs cornus, mais par environ 20^m de couches alternantes de marnes et d'argiles marneuses avec silex gris fondus dans la pâte calcaire environnante, et dont la faune diffère également de la précédente. Elle est beaucoup plus pauvre en fossiles, je n'y ai trouvé ni *céphalopodes*, ni *Micraster breviporus*, ni *Epiaster brevis*: Je désignerai cette craie marneuse à silex gris sous le nom de *craie de Chaumont-Porcien*. Il est fait mention de cette craie dans la légende générale de la carte géologique détaillée de la France, elle y est désignée sous le nom de craie à *Micraster cortestudinarium* de *Chaumont-Porcien*: je ne puis confirmer cette détermination, il m'a été impossible de trouver un seul *Micraster cortestudinarium* dans ces régions.

La position stratigraphique de la *craie de Chaumont-Porcien*, m'est connue dans certaines limites; elle est certainement supérieure à la zone à *Holaster planus*, et inférieure à

l'assise à *Micraster coranguinum*, la coupe de Chaourse suffirait à l'apprendre et j'en donnerai plus loin d'autres exemples. Les différences qu'il y a entre la *craie de Vervins* et la *craie de Chaumont*, m'avaient engagé d'abord à y voir deux zones différentes; dans le centre du canton de Vervins, l'une repose directement sur la zone à *H. planus*, dans le centre du *canton de Chaumont* c'est l'autre qui repose au contraire sur cette même zone; je cherchai donc à la limite entre ces deux régions s'il n'y avait pas de relations stratigraphiques directes entre ces deux zones de Vervins et de Chaumont-Porcien? Il faut d'abord reconnaître que les fossiles sont peu répandus dans ces zones, on en ramasse dans les carrières, mais il est rare d'en trouver dans les tranchées des chemins où on doit généralement chercher les superpositions; j'ai donc dû me baser surtout sur les différences minéralogiques des deux zones et notamment sur la couleur des silex. Je n'ai pu arriver ainsi à me convaincre de l'individualité distincte de ces deux zones; ainsi dans la région de Vervins, j'ai reconnu à Voharies, Vigneux, Dolignon, des bancs de marne à silex gris (*craie de Chaumont*) intercalés dans la masse de la *craie blanche à silex noirs de Vervins*, et j'ai trouvé réciproquement dans la *marne grise à silex bleus de Chaumont* des lits de *craie blanche à silex noirs*.

Je suis donc arrivé à considérer la *craie de Vervins* et la *craie de Chaumont-Porcien* malgré leurs différences paléontologiques et lithologiques comme deux simples faciès synchroniques d'une même zone.

J'ai observé la *craie de Chaumont-Porcien* à silex bleus, à Agnicourt, à l'Ouest du village une carrière montre 6^m de *craie de Chaumont* à silex gris recouverts par 2^m de *craie à gros silex noirs en bancs (craie de Vervins)*. La *craie à silex noirs* affleure encore aux environs de Montcornet, Lislet, à l'Ouest de Basse-Chaourse où j'ai pris la coupe suivante :

1. Limon.	
2. Argile à silex (Tertiaire).	
3. Craie blanche avec silex noirs, cornus, dispersés	1,50
4. Argile grise	0,15
5. Craie argileuse dure, grise, avec silex bleus fondus dans la craie, et silex noirs	2.00

A Montloué craie marneuse grisâtre à bancs de silex bleus (craie de Chaumont), surmontée par la craie de Vervins ; même coupe dans un chemin au S.-O. de Noircourt. Le chemin de la ferme de Beaumont à Waleppe suit en descendant le ravin une ligne de carrières ; on y reconnaît de haut en bas :

Zône à *Marsupites* : 1. Craie dure marmorescente, employée pour les chemins.

Zône à *I. involutus* : 2. Craie blanche à *Inocerames*, employée comme pierre à chaux.

Craie de Vervins ; 3. Craie blanche à silex cornus noirs, *Mic. breviporus*. 4^m

Craie de Chaumont ; 4. Craie marneuse à cherts bleus, affleure à la rencontre du chemin de Renneville.

Le chemin de Sévigny à Renneville montre la *Craie de Chaumont*, formée de bancs crayeux, blanc grisâtre alternant avec des bancs plus argileux gris verdâtre, elle contient des silex bleus fondus dans la craie : *Ostrea sulcata*, *Holaster Sp.* Le chemin de Sévigny au Thuel suit aussi une ligne de carrières, la *Craie de Chaumont* y est directement recouverte par la craie à *Inoceramus involutus*. A Renneville, *Craie de Chaumont* ; ainsi que dans les ravins de Chaumontagne, du Radois, du Pont-des-Aulnes, à Coloru, Berlise, Fraillicourt dans la tranchée de la route au sud, au nord d'Au-delà-de-l'Eau *craie de Vervins* à silex noirs. A Wadimont, vers la maison rouge,

craie de Vervins épaisse de 10^m et paraissant recouverte par la *craie de Chaumont*; même coupe en montant de Wadimont vers le signal de la Hardoye. Entre Rubigny et la cense Boudesocq, carrière de *craie de Vervins* avec silex cornus noirs en bancs, ainsi que dans le ravin au N.-E. de Vaux-les-Rubigny et sous l'église de Mainbressy.

La *craie de Chaumont-Porcien* se présente avec un plus beau développement dans la chaîne de hauteurs qui s'étend du signal de Chaumont-Porcien au signal de la Hardoye, à Logny-les-Chaumont, à Remaucourt, au signal de Chappes, au signal de Séry, et à Inaumont.

Une carrière dans la colline du signal de Chaumont montre le contact de cette zone de craie avec les zones inférieures; elle forme le sommet de cette colline :

Zône de <i>Chaumont</i>	}	1. Craie blanchâtre marneuse avec silex bleuâtres, fondus dans la craie et silex noirs en bancs.	
		2. Craie blanche presque sans silex : silex noirs en bancs très-espacés : <i>Micraster breviporus</i>	5 ^m 00
Zône à <i>H. planus</i>	}	3. Craie durcie, jaunâtre.	0,25
		4. Argile gris-bleuâtre	0,10
Zône à <i>T. gracilis</i>	}	5. Craie blanche, dure; Pyrites.	0,50
		6. Marne argilo-sableuse grisâtre, <i>T. gracilis</i> , <i>Spondylus spinosus</i>	1,50

A Logny-les-Chaumont, il y a plusieurs carrières dans la craie à silex bleuâtre; en montant vers Forest on voit successivement 8^m de craie blanche avec *Mic. breviporus* et quelques silex cornus noirs, au-dessus 15^m de craie à silex bleuâtre de Chaumont alternent avec des bancs de 0^m15 de marne argilo-sableuse gris-verdâtre avec *T. hibernica*.

A Remaucourt, *craie de Chaumont* exploitée, et *craie de Vervins* vers la ferme Flay: au N. de Sefaincourt et surtout

dans les tranchées de la grande-route au Sud, craie à silex bleus, elle a ici 20^m d'épaisseur et est recouverte par une craie blanche homogène, compacte, en bancs de 1^m, exploités pour faire de mauvais moellons. Il y a dans ces carrières de minces lignes de silex noirs : *Micraster cortestudinarium* (1) ? *Inoceramus involutus*, *Ostrea hippopodium*, *Lepidenteron longissimum*. Au hameau de Bray à Hannogne, craie de Vervins à silex noirs : *Micraster breviporus*, *Inoceramus* voisin de *labiatus*, Eponges. A Chaudion, craie de Chaumont ; à Chap-pes cette craie a plus de 15^m, j'y ai trouvé un *Micraster Sp.*; Son est bâti sur les marnes à *gracilis* et au milieu d'un cirque dont toutes les pentes sont formées par la craie de Chaumont, les chemins au N. vers le moulin et au N.-E. vers Remaucourt m'ont montré de la craie avec silex noirs et cherts bleus à la base, au-dessus des marnes argilo-sableuses gris-verdâtre avec cherts bleus et petites concrétions calcaires blanches, au haut de la côte il y a de nouveau de la craie à silex noirs : l'épaisseur de cette série est de 40^m. A l'ouest de Hauteville, même coupe qu'à Son, ainsi que dans les Monts de Justine; l'église de Sery est bâtie sur une craie blanche sans silex qui recouvre la marne à *gracilis*; on passe à quelques mètres plus haut, route de Hauteville, sur la craie de Chaumont formée de craie blanchâtre avec cherts bleus en bancs de 1^m alternant avec des bancs plus argileux gris verdâtre avec *Micraster Sp. Terebratula Hibernica*; en descendant vers Hauteville on trouve dans les champs des cherts bleus et quelques silex noirs, il est difficile d'évaluer l'épaisseur en ce point à moins de 50^m.

(1) Cette carrière de Seraincourt est le seul point des Ardennes où j'aie recueilli des *Micraster* voisins des *M. cortestudinarium* des falaises de la Manche. Mes exemplaires ne sont pas assez beaux pour fournir une détermination rigoureuse; aussi je laisserai provisoirement cette craie dans l'assise à *Micraster corangulum*, dont elle contient des fossiles.

Le chemin qui va de Justine à Inaumont traverse un coin du territoire de Hauteville, il y a en ce point dans la tranchée des coupes intéressantes. Ce chemin serpente au pied des monts de Séry formés comme je viens de le dire, par la craie de Chaumont ; on rencontre sous cette masse de craie à silex bleus une petite carrière ouverte dans une craie tendre sans silex, et se délitant facilement, où j'ai ramassé :

Crioceras ellipticum ? Mant. *Micraster breviporus*.
Inoceramus undulatus. *Holaster planus*.
Terebratula semiglobosa. *Eponges*.

C'est la zone à *Holaster planus*, qu'on voit reposer un peu plus loin, sur les marnes à *gracilis* dans les tranchées de ce chemin :

1. Craie blanche tendre sans silex.
2. Craie dure noduleuse jaunâtre, contenant des nodules de craie très-dure verdie, et identique au point de vue lithologique au Chalk-rock de M. Whitaker. 0,10
Spondylus spinosus (très-abondant).
Inoceramus undulatus.
Cidaris hirudo. Sorig. commun.
Micraster breviporus.
3. Craie blanche, dure, sans silex. 0,50
Inoceramus cf. labiatus.
Hamites.
Rhynchonella Cuvieri.
Bourgueticrinus.
Eponges.
4. Marne argileuse à *T. gracilis* (zone à *T. gracilis*).

J'ai suivi cette zone noduleuse à *Holaster planus* sur ce même chemin jusqu'en face de Thorin.

En résumé, la région comprise entre la Thiérache et le Réthelois, montre entre la zone à *T. gracilis* et l'assise à

Micraster coranguinum une épaisse masse de craie, divisible en 2 zones ; l'inférieure très-noduleuse est la zone à *Holaster planus* que nous avons déjà reconnue dans la Thiérache ; la zone supérieure, *craie de Chaumont-Porcien*, est formée de bancs alternants de marne et de marne argileuse avec cherts bleus, la stratigraphie m'amène à la considérer comme synchronique de la *craie de Vervins*, quoiqu'elle en diffère sous de nombreux rapports.

J'ai trouvé les fossiles suivants dans la *craie de Chaumont-Porcien* :

Liste des fossiles de la craie de Chaumont-Porcien (1).

1. *Corax pristodontus*, Agas.

Hébert : Mém. Soc. géol. de France.

Loc. : Arnicourt.

2. *Podocrates* ? Becks.

Loc. : Réthel.

3. *Klytia* sp.

Loc. : Hauteville.

4. *Scaphites Geinitzii*, d'Orb.

Loc. : Réthel.

5. *Lima Hoperi*, Sow.

Loc. : Chaourse, Arnicourt.

6. *Pecten* cf. *affinis* ? Reuss.

Reuss. *Pet. Boehm. Kreidef. pl. 39, f. 11.*

Loc. : Montloné.

(1) J'ai joint à cette liste les espèces peu nombreuses de la *craie de Réthel*.

7. *Spondylus hystrix*, Gold.

La même variété que dans la craie de Vervins.

Loc. : Hannogne, Montloué, Gomont, Réthel.

8. *Spondylus spinosus*.

Loc. : Inaumont.

9. *Plicatula nodosa*, Duj.

Loc. : Chaourse.

10. *Venus subparva*, d'Orb.

D'Orbigny, Prodrôme, étage 22, n° 533.

Cette espèce est bien figurée dans Goldfuss, pl. 151, f. 4, p. 247, et surtout dans Reuss, Boehm, pl. 41, f. 16, 17, provenant du Plæner de Priesen, sous le nom de *Venus parva*. Sow.

Loc : Rethel.

11. *Inoceramus undulatus*, Mant. (In Schlüter).

Loc : Saint-Fergeux, Rethel, Seraincourt, Inaumont.

12. *Inoceramus cuneiformis*, d'Orb.

Loc : Inaumont, Agnicourt? Sery ?

13. *Ostrea lateralis*, Nilss.

Loc : Chaourse, Arnicourt.

14. *Ostrea hippodidium*, Nilss.

Loc : Gomont, Chaourse, Herpy, Housset, Bannogne, Marle, Inaumont, Resson.

15. *Ostrea sulcata*, Blum.

La variété de la fig. 13, pl. 8 de Geinitz. (Elbthalgebirge).

Loc : Agnicourt, Arnicourt, Chaourse.

16. *Terebratula semiglobosa*, Sow.

Loc : Rethel, Resson, Doux, Inaumont, Hauteville, Montloué.

17. *Terebratula Hibernica*, Tate.

Ralph Tate : *Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXI, p. 36, pl. V. 1864.*

Davidson : *Pal. Soc. Supplement. p. 45, pl. 2, f. 18-20.*

Grande espèce généralement aplatie, décrite par M. Ralph Tate comme une variété de la *T. carnea*, Sow., et considérée plus récemment par M. Davidson comme une variété de la *T. semiglobosa*, Sow ; Davidson se demande toutefois (p. 45) si ce n'est pas réellement une espèce nouvelle (variety, if not distinct species)? J'ai recueilli des *T. hibernica*, Tate, dans les couches *Hiberniennes* d'Irlande qui ont fourni les types à l'auteur de cette espèce ; ces couches appartiennent comme je l'ai fait voir (Recherches sur le T. crétacé de l'Angleterre et de l'Irlande p. 213), à la partie supérieure du Turonien ; or depuis cette époque j'ai retrouvé en de nombreuses localités du bassin Parisien des *Terebratules* identiques à mes *T. Hibernica* d'Irlande, je les ai toujours trouvées au sommet du terrain Turonien : cette forme est ainsi devenue pour moi entièrement caractéristique de la fin de cette époque, il y a donc avantage au point de vue stratigraphique à lui donner un nom spécifique propre ; je considérerai donc la *T. Hibernica* comme une espèce.

S'il est facile de confondre les jeunes de cette espèce avec les jeunes des *T. semiglobosa* et *T. carnea*, cette erreur n'est plus possible pour les formes adultes. Les beaux échantillons de *T. Hibernica* atteignent souvent les dimensions de la *Terebratula obesa* de Norwich, dont elles se distinguent toujours par leur plus grande largeur, par la forme du crochet et la petitesse de l'ouverture. Par les caractères tirés du crochet la *T. Hibernica* se rapproche de la *T. carnea* ; elle a comme elle la commissure latérale des valves, droite. Elle est voisine de la *T. semiglobosa* par sa forme un peu renflée, et par son bord palléal plissé. Cette coquille est

couverte de stries d'accroissement concentriques ; son test présente un pointillé très-fin, très-serré, les points allongés en losange sont égaux, également espacés, alignés, et forment des stries en quinconce.

Je suis porté à considérer comme de simples variétés de *T. Hibernica* les diverses formes du *Hibernian Greensand* désignées par M. R. Tate comme *T. carnea*, *T. obesa*, *T. buplicata* ? — Je ne connais pas la *T. Vendocinensis* (d'Orbiguy, Prodome n° 965) citée par M. l'Abbé Bourgeois dans la craie de Villedieu : ce sont des formes qu'il serait intéressant de comparer.

Loc : Chaourse, Logny-les-Chaumont, Wadimont, Maladrie près Sery, Chappes, Rozoy-sur-Serre.

18. *Terebratulina striata*.

Loc : Wadimont.

19. *Cyphosoma radiatum*, Soriguet.

Loc : Chaumont-Porcien.

20. *Cidaris subvesiculosa*, d'Orb.

Loc : Wadimont ?

21. *Cidaris sceptrifera*, Mant. var *A*.

Loc : Gomont, Chaourse.

22. *Echinocorys gibbus*, Lamk.

Loc : Lislet.

23. *Micraster breviporus*.

Loc : Séry, Hassette, Resson, Hauteville, Inaumont, Doux, Logny-les-Chaumont, Chaourse.

24. *Micraster* var *A*.

Sommet excentrique en avant, la partie la plus haute étant au sommet. — Ambulacre impair moins profond que les autres, droit. — Ambulacres pairs inégaux ; les plus

longs, antérieurs; tous peu excavés. Les plaquettes ambulacraires présentent la même ornementation que celles du *Micraster Desori* (Hébert : Mém. Soc. géol. de France, pl. 29, f. 17.), mais la zone porifère est plus large que l'aire interporifère, tandis que le contraire a lieu chez le *M. Desori*. — Cette espèce que je crois nouvelle est encore caractérisée par l'allongement du pore externe.

Loc. : Agnicourt, Chaourse, Fraillicourt, Moulin de Hassette, Wadimont, Renneville, Séry.

25. *Micraster* var. *B.*

Cette variété n'est peut-être qu'un état jeune du *Micraster breviporus*.

Loc. : Hannogne, Chaumont-Porcien, Rethel.

26. *Micraster* var. *C.*

J'ai trouvé à Agnicourt un *Micraster* dont la forme générale est celle de *Epiaster gibbus*, mais il a la fasciole sub-anales. Je puis encore citer ici un autre *Micraster* de Seraincourt, le seul échantillon trouvé par moi, qui présente quelque analogie avec le *M. Cortestudinarium* des côtes de la Manche.

27. *Holaster planus*, Agas.

Loc. : Rethel, Hauteville, St-Germainmont, Maladrerie.

28. *Apiocrinus ellipticus*, Miller.

Loc. : St-Germainmont, Gomont, Wadimont.

29. *Asterias*, sp.

Loc. : Gomont.

C. Assise du *Micraster breviporus* dans le Rethelois et la Champagne : La craie de cette région a été l'objet d'études importantes de MM. Meugy et Nivoit (1);

(1) Meugy et Nivoit : Carte géol. de l'arrondissement de Rethel, 1876.

le n° 6 de leur carte géologique de Rethel correspond presque exactement à mon assise à *Micraster coranguinum*, l'assise à *Micraster breviporus* est réunie par eux dans le n° 7 avec la base du Turonien et une partie du Cénomanién. Ils avaient très-bien reconnu la véritable superposition des couches, au N. du Rethelois, comme suit, de haut en bas :

1. Craie blanche à Inocérames.
2. Craie marneuse avec silex gris.
3. Marne grasse.

D'après M. Meugy (1), la craie à silex gris de cette partie des Ardennes, est équivalente à celle de Marly près Valenciennes, à celle de Bouvines et Sainghin près Lille, et aux Rabots de Mons (2).

Au Sud de la région que l'on vient d'étudier, c'est-à-dire de la ligne allant de Chaudion à Arnicourt, les silex gris deviennent très-rares, on n'en trouve plus qu'exceptionnellement vers Rethel : Dans cette partie, on trouve entre la zone à *Micraster coranguinum* et la zone à *T. gracilis*, une masse épaisse de 40" de craie blanche homogène, sans silex. peu fossilifère, et qui rappelle beaucoup plus la craie à *Inoceramus Brongniarti* des falaises de la Manche, que les couches qui la recouvrent dans cette région.

La stratigraphie m'a forcé à voir dans cette masse de craie la continuation de l'assise à *Micraster breviporus* de la Thierache. Elle se divise aussi comme elle en deux zones, l'inférieure est un banc noduleux peu épais, continuation de la zone à *Holaster planus*, la supérieure est la masse de craie marneuse blanche sans silex et peu fossilifère que j'appellerai *craie de Rethel*.

(1) Meugy : Sur les caractères du T. de craie dans les départements du Nord, de l'Aisne et des Ardennes. Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér. T. XII, 1854, p. 54.

(2) Meugy : Géologie de la Flandre, p. 88.

Cette craie affleure partout aux environs de Reihel, le limon manque presque complètement de ce côté; on entre en Champagne. Les hauteurs d'Arnicourt sont formées par la *craie de Reihel*, craie blanche, marneuse, tendre, sans silex : *Terebratula semiglobosa*, *Ostrea hippopodium*; on ne trouve plus que des silex isolés. On l'observe à Sorbon, à Bertoucourt, où elle repose sur les marnes à *gracilis* (page 384), ainsi que dans toute cette chaîne de collines du Moulin de la Hassette à Reihel.

La tranchée de la route du Mont du Moulin de la Hassette montre la marne à *T. gracilis* recouverte par la *craie de Reihel*, blanche, tendre, légèrement marneuse, sans silex, où j'ai trouvé; *Scaphites* sp., *Inoceramus* voisin du *labiatus*, *Scalpellum* sp., *Terebratula semiglobosa*, *Rhynchonella plicatilis*, *Holaster planus*, *Micraster breviporus*.

C'est vers la base de cette craie blanche de Réthel que se trouve le niveau de nodules durs, jaunâtres, phosphatés, signalés d'abord dans cette région par M. Meugy (1), puis par M. Bouvard (2), et dont M. Du villier a donné une analyse (3); il constitue notre zone à *Holaster planus*. J'ai observé à Doux, la base de l'assise à *Mic. breviporus* (p. 383), et ai reconnu le banc noduleux à *Holaster planus* en deux points, dans une petite carrière à 3 kilomètres Est de Réthel près d'un Calvaire, ainsi que dans une autre près de la voie ferrée au N. de Reison, il y avait là de haut en bas :

- 1 Craie blanche assez tendre. 1,50
2. Banc noduleux durci, jauni par les pyrites
Micraster breviporus.

(1) Meugy : Sur des nodules phosphatés découverts dans la craie des environs de Réthel. (Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XIII. p. 604, 1856.)

(2) Bouvard : Annal. Soc. géol. du Nord, T. IV. p. 88.

(3) Du villier : Annal. Soc. géol. du Nord, T. II p. 177.

Holaster planus.
Terebratula semiglobosa.
Inoceramus cf. labiatus
Eponges

8. Craie grisâtre, plus dure, plus compacte, avec quelques grains d'oxyde de manganèse. . . 1,00

En descendant vers Resson, ou en suivant la tranchée du chemin de fer, on voit cette craie grisâtre reposer sur les marnes argileuses à *T. gracilis*. La zone à *Holaster planus* se poursuit donc avec les mêmes caractères dans l'Aisne et les Ardennes; elle est recouverte dans le Réthelois par la craie de Réthel comme elle l'était au nord par la craie de Chaumont-Porcien. Cette craie de Réthel a au moins 40^m au nord de la ville, elle est blanche, tendre, marnouse, se délite facilement, les silex y sont très-rares; j'y ai trouvé :

Lamna sp.
Inoceramus cf. labiatus.
Ostrea sp.
Micraster breviporus.

A Barby, le haut de la côte au nord est formé par la craie à *M. coranguinum*, la craie de Réthel qui se trouve en dessous contient des silex noirs à sa base, sous elle sont les marnes à *T. gracilis* près du moulin de Vaux. A Écly, Saint-Fergeux, la craie de Réthel forme les pentes des coteaux. Château-Porcien est adossé à un escarpement de craie dont tous les chemins qui montent au nord donnent la coupe; à la base est une craie blanche compacte sans silex, rappelant la craie à *In. Brongniarti* de la Manche (craie de Réthel), la partie supérieure est une craie blanche, plus pure, avec fragments de gros Inocérames que je rapporte à l'assise à *Micraster coranguinum*. Condé-les-Herpy est bâti également sur la craie de Réthel, qui m'a semblé partout pauvre en fossiles.

Sur la rive gauche de l'Aisne, j'ai observé cette même zone à Taizy, Nanteuil-sur-Aisne, Acy-Romance, Sault-les-Réthel, Trugny, Seuil, Saulces-Champenoises, Coulommès, Bourcq; elle conserve toujours les mêmes caractères, j'ai recueilli à Bourcq :

<i>Terebratula semiglobosa.</i>	<i>Inoceramus undulatus.</i>
<i>Lima Hoperi.</i>	<i>Micraster breviporus.</i>
<i>Spondylus spinosus.</i>	<i>Parasmitta.</i>

L'assise à *Micraster breviporus* reste pauvre en silex presque partout en Champagne, à Monthois, Liry, Séchault, où j'ai recueilli : *Micraster breviporus*, *Echynocorys gibbus*, *Terebratula semiglobosa*, dans une craie blanche sans silex sur plus de 10", à Virginy, Valmy. Dommartin-sur-Yèvre, au signal de Contault-le-Maupas elle est encore dénuée de silex, j'y ai trouvé : *Terebratula semiglobosa*, *Inoceramus*, *Micraster breviporus*.

Dans la vallée de la Marne, la zone à *T. ina gracilis* est recouverte par l'assise à *Micraster breviporus*, sans silex dans les carrières d'Ablancourt, il y a de haut en bas :

Zone de Réthel.	}	1. Craie blanche, sans silex, activement exploitée à La Chaussée pour la fabrication de la chaux grasse. 15,00
		<i>Holaster planus.</i>
		<i>Micraster breviporus</i>
		<i>Terebratula semiglobosa.</i>
		<i>Inoceramus.</i>
Zone à <i>H. planus.</i>	}	2. Marne argileuse. 0,10
		3. Craie blanche. 1,50
		4. Marne vert clair, un peu noduleuse. . . 0,25
Zone à <i>T. gracilis.</i>	}	5. Craie compacte blanc-grisâtre, exploitée pour la fabrication de la chaux hydraulique.
		<i>Spondylus spinosus.</i>
		<i>Terebratulina gracilis.</i>

La craie à *M. breviporus* sans silex, de la Chaussée, se suit assez longtemps dans la vallée de la Marne, mais la rareté des fossiles et l'absence des silex dans cette région rendent difficile la reconnaissance des divisions de la craie. A l'écluse d'Omey, il y a de la craie blanche en bancs de 1^m à 1^m50 séparés par des lits de 0^m02 à 0^m10 de marne argileuse gris-vert; elle est moins argileuse que la craie de la Chaussée : je ne sais si l'on peut y voir un représentant de la zone à *M. cortestudinarium*. Cette zone manque dans le nord des Ardennes, je n'ai pas étudié suffisamment le département de la Marne pour avancer qu'il en soit de même. A Coolus, près Châlons, affleure une craie blanche tendre sans fossiles, je n'ai pu y trouver que des fragments d'Inocérames (*In. involutus?*), ce qui me porte à la rapporter à l'assise à *Mic. coranquinum?* Cette zone affleure à Châlons.

La zone noduleuse à *Hol. planus* que l'on a suivie dans toutes les Ardennes, conserve les mêmes caractères bien au delà de cette région. Je l'ai reconnue dans le département de l'Aube près de Troyes, on y voit la coupe suivante entre les Grandes-Vallées et Laisnes-aux-Bois, de haut en bas :

		1. Craie avec rares silex, cornus, noirs. 10 ^m 00
		<i>Micraster</i> Sp.
		<i>Spondylus spinosus</i> .
Zone à <i>Hol. planus</i>	}	2. Craie blanche, compacte, dure, sans silex 2,00
		<i>Holaster planus</i> .
		<i>Inoceramus undulatus</i> .
		<i>Spondylus spinosus</i> .
		3. Nodules jaunis.
		4. Argile gris clair. 0,02
Zone à <i>T. gracilis</i>	{	5. Craie blanc-grisâtre, marneuse.
		<i>Inoc. Brongniartii</i> .

Cette zone noduleuse à *Holaster planus* et à Céphalopodes a été indiquée depuis longtemps par M. Hébert aux Andelys et dans les falaises de la Manche; M. Bucaille l'a suivie en

Normandie. (1) La craie de l'île Wollin est du même âge d'après les récentes recherches de G. Behrens (2).

Dans la partie orientale du bassin de Paris, l'assise à *Mic. breviporus* se divise donc partout en deux zones : la zone inférieure à *Holaster planus* conserve les mêmes caractères dans tout ce parcours ; la zone supérieure à *Epiaster brevis*, se présente sous trois faciès distincts que j'ai désigné sous les noms de *craie de Vervins*, *craie de Chaumont-Porcien*, *craie de Rethel*. La première contient des silex noirs, la seconde des silex gris-bleuâtre fondus dans la masse, la dernière en manque absolument ; on a ici une preuve que l'on ne peut même dans une région limitée se baser sur la nature des silex pour classer les divisions du T. créacé. Du reste, ce fait stratigraphique est encore appuyé par les observations sur la nature et l'origine des silex.

De nombreuses théories ont été émises déjà sur l'origine des silex de la craie ; celle qui réunit beaucoup d'adhérents et qui se recommande surtout par sa simplicité, rapporte leur formation à des sources siliceuses analogues aux Geysers de l'Islande. Il ne semble pas qu'on doive admettre l'origine thermique directe des silex ou des nodules de phosphate de chaux, car on aurait déjà trouvé dans ce cas des filons phosphatés ou siliceux, ce qui n'a pas eu lieu. La silice est arrivée dans la mer créacée en dissolution très-étendue dans des eaux chargées d'acide carbonique, elle y était apportée par les nombreuses rivières coulant sur des roches siliceuses ; elle a été d'abord assimilée par les animaux qui vivaient dans la mer créacée, et ce sont leurs débris qui ont dû déterminer la formation des silex.

On admet généralement que la craie est formée entièrement de débris animaux, foraminifères, fragments de co-

(1) Bucaille : Bull. Soc. géol. de Normandie, T. I. p. 16.

(2) G. Behrens : Ueber die Kreideablagerungen auf der Insel Wollin Zeits. d. deuts. geol. ges. XXX Bd. 1878, p. 229.

quilles ; il ne peut donc paraître invraisemblable que les silex qui y sont disséminés aient également une origine animale. Si l'on regarde au microscope polarisant des spicules siliceuses des éponges si communes actuellement sur nos côtes, on reconnaît que cette silice ne polarise pas ; à l'époque de la craie, il y avait également de très-nombreuses éponges siliceuses, leurs spicules se trouvent assez souvent dans la craie. Ces spicules étaient comme celles de nos espèces vivantes, en silice amorphe soluble ; j'ai reconnu dans les nodules de phosphate de chaux des Ardennes qui contiennent également des éponges siliceuses, que leurs spicules ont subi de très-nombreuses pseudomorphoses. Cette observation avait déjà été faite par MM. Zittel et Sollas, ce dernier dans ses intéressants travaux sur les nodules phosphatés de Cambridge (1) reconnût des spicules d'éponges siliceuses qui étaient transformées en quartz, en carbonate de chaux, en pyrite, en glauconie, en phosphate de chaux. Ces éponges, comme les Radiolaires de la craie si bien étudiés par Zittel (2) nous fournissent donc une source de silice gélatineuse, où l'eau de la mer crétacée chargée d'acide carbonique a trouvé la silice qu'elle contenait en dissolution, comme à certaines époques elle a trouvé à dissoudre le phosphate de chaux de matières organiques en décomposition. Il a dû se former des dépôts siliceux dans ces eaux ainsi chargées de silice en dissolution ; les molécules de silice se sont parfois déposées pêle-mêle et à l'état de mélange avec les particules de carbonate de chaux ; on a des exemples de ce mode de dépôt dans beaucoup de craies, dites *craie sans silex*, *craie marneuse*, *Dièves* (craie de Rethel). Quand au contraire, les silex de la craie sont purs et nettement détachés de la gangue crayeuse,

(1) Sollas : On the genus *Siphonia*, Quart. Journ. geol. soc. Novembre 1877, p. 819.

(2) Zittel : Mémoires de l'Acad. de Munich. 1876 à 1878.

• Ueber cinige Radiolarien aus der Kreide. Zeits. deuts. geol. ges. 1876. p. 75.

la craie est plus pure et plus homogène (1) (craie de Vervins); quand les silex sont peu distincts et se fondent dans la gangue à laquelle ils adhèrent fortement, comme les silex bleus de Chaumont-Porcien, la craie est plus mélangée de silice. La silice (2), mélangée à l'état gélatineux aux sédiments crayeux, s'est concrétée, réunie en masses en vertu d'une sorte d'affinité du soi pour soi que M. Kuhlmann a désignée sous le nom de force cristallogénique. Fréquemment la matière siliceuse a pris comme centre d'attraction un fossile, éponge, oursin (silex en nodules) ou bien ces molécules se sont réunies dans les vides, dans les fissures qui traversent les couches (silex tabulaires).

M. Constant Prévost avait déjà comparé la formation des silex à ce qui se passe dans les mélanges artificiels d'argile et de sable des poteries et briqueteries : on sait que souvent il s'opère dans ces mélanges pâteux un départ des particules siliceuses, d'où résultent des grumeaux solides qui détruisent l'homogénéité de la pâte et rendent celle-ci impropre à l'usage auquel on la destinait.

D. Assise du *Micraster breviporus* dans le Nord et le Pas-de-Calais : Cette assise a été décrite par M. Gosselet (3) dans le département du Nord et notamment dans le Cambresis, sous le nom de *Craie à cornus*. Elle a une épaisseur de 20^m à 25^m dans les cantons du Quesnoy et de Solesmes, où elle forme le flanc des vallées de la Rhonelle,

(1) Ce fait a été signalé dès 1826 par Constant Prévost (Sur l'origine des silex de la craie et des meuliers, Bull. soc. géol. de France 1845, et Bull. de la soc. philomatique 1826).

(2) Gosselet : Esquisse géol. du Nord de la France, p. 141.

Il faut aussi consulter à ce sujet : Gaudry, sur l'origine et la formation des silex de la craie et des meuliers des T. tertiaires, thèse de géologie, in-4o. Paris 1852.

(3) Gosselet : Description géol. du Cambresis, mém. Soc. d'émulation de Cambrai, 1865.

de l'Écaillon, et de la Selle ; elle affleure encore au sud de Cambrai vers Esnes et Lesdain. Aux environs de Valenciennes, on lui trouve une épaisseur de 15^m, elle a 8 à 9^m à Wiers et à Condé. Elle affleure dans la Flandre aux environs de Cysoing et de Bouvines, où elle a été décrite par MM. Meugy (1) et Gosselet.

La grande carrière de Cysoing m'a montré la coupe suivante :

1. Limon avec quelques silex.
2. Craie remaniée, petits galets de craie et nombreux silex.
3. Craie blanche fendillée en plaquettes, *micraster breviporus*.
4. Lit d'argile plastique brune. 0,01
5. Craie blanche homogène, *Spondylus spinosus*.
6. Marne gris-verdâtre, contenant des nodules durs 0,10
7. Marnes crayeuses exploitées (zone à *T. gracilis*).

L'ensemble des couches 3, 4, 5, 6, forme ici l'assise à *Mic. breviporus*, son épaisseur ne dépasse guère 1^m. Il est intéressant de noter la constance des couches n^{os} 4 et 6 de cette coupe ; ce lit d'argile et cette couche noduleuse, se présentent dans les mêmes conditions dans l'île de Wight, (2) en plusieurs points du Hampshire, dans le département de l'Aube, et dans le département du Pas-de-Calais, comme le montre la coupe suivante que je dois à M. Breton. C'est la coupe des couches crétacées traversées par la fosse n^o 3 à Ames :

(1) Meugy : Essai de géol. prat. sur la Flandre française, Lille 1868, p. 87.
(2) Ch. Barrois : Descript. de la craie de l'île de Wight, Annal. sci. géol. 1876. p. 18, fig. 5, Paris.

Limon.	8,00
Argile à silex	2,00
Craie blanche avec silex	18,00
Craie gris-jaunâtre à silex	14,00
<i>Micraster cortestudinarium.</i>	
Craie jaune à silex	8,50
Craie gris-sale, noduleuse, sans silex, très-dure (assise à <i>Micraster breviporus</i>).	2,00
Lit mince d'argile plastique brunâtre.	
Marne grise (zone à <i>Terebratulina gracilis</i>).	

Aux environs de Lille, les coupes suivantes ont été données par M. Meugy, (1) je crois devoir répartir ainsi ses divisions :

	Lesquin.		Annappes.
Zone à <i>Inoc. involutus.</i>	Craie à silex 11 ^m		Craie blanche 8 ^m
Zone à <i>Mic. Cortestudinarium.</i>	Calcaire parsemé de grains verts, compacte, dur (Tun) . 2 ^m		Craie glauconieuse (2 ^e banc) développement maximum des <i>Mic. Cortestudinarium</i> 1 ^m 70
			Craie glauconieuse (1 ^{er} banc) 1 ^m 70
			Tun. 0 ^m 60
Zone à <i>Mic. breviporus.</i>	Craie sans silex. 8 ^m		Marnes grises 2 ^m 00
	Tun blanc 1 ^m		Tun blanc. 0 ^m 60
			Marne à silex cornus. 0 ^m 50
	Dièves 12 ^m 10		Dièves

L'assise à *Micraster breviporus* a donc environ 3^m d'épaisseur aux environs de Lille; le *Tun blanc* (des ouvriers) qui

(1) Meugy: Essai de géol. pratique sur la Flandre française, 1852, p. 93.

en forme la base, correspond au *Chalk-rock* de M. Whitaker, puisqu'il a la même position stratigraphique. La composition chimique de ces nodules est peu différente : le *Tus blanc* ne renferme pas d'acide phosphorique d'après M. Meugy, (1) et les nodules du *Chalk-rock* n'en contiennent que des traces 2,052 pour 100 d'après l'analyse de M. Duvillier (2).

Dans le Pas-de-Calais, l'assise à *Mic. breviporus* couronne les falaises du Blanc-Nez; elle est très-fossilifère à Setques, où elle mérite de nouvelles recherches. La présence de *Terebratula Hibernica*, Tate, *Rhynchonella Toilliezana*, Cornet et Briart, *Rhynchonella limbata*, var. *robusta*, Tate, *Lima Hoperi*, Desh., *Pecten Dujardini*, Rcem., *Scaphites Geinitzii*, d'Orb., que j'ai signalés (3) à la partie supérieure de l'assise à *Mic. breviporus*, peut faire supposer qu'on y trouvera la zone supérieure à *Epiaster brevis*, comme dans l'Aisne.

§ 4. — ZONE A MICRASTER CORTESTUDINARIUM.

Dans le Cambrésis, la zone à *Micraster cortestudinarium* est à l'état de marne glauconifère. M. Gosselet a montré qu'elle reposait sur la craie à cornus. M. Meugy (4) a également étudié cette marne glauconifère dans le Nord, et il reconnut le premier que cette « craie chloritée du Nord se perdait vers le sud-est. » Elle ne paraît pas s'être avancée dans cette direction au-delà de Guise et Origny-Sainte-Benoite, où

(1) Meugy : Annales des mines, 5^e sér., T. XI, p. 456.

(2) Ch. Barrois : Description de la craie de l'île de Wight. (Annal. Sci. géol. Paris, 1875, p. 19).

(3) Ch. Barrois : Tranchée du chemin de fer de Boulogne à St.-Omer. (Mém. Soc. Sciences de Lille, 3^e sér., T. XI, 1878).

(4) Meugy : Mém. sur les caractères du T. de craie dans les départ. du Nord, de l'Aisne et des Ardennes. (Bull. géol. de France, 2^e sér., T. XII, 1884, p. 64).

M. de Lapparent a signalé *Mic. cortestudinarium*. A Fraillincourt et Séraincourt, un lambeau de craie contient une variété de *Micraster* voisin de *cortestudinarium*.

A Son, la craie à silex bleus de Chaumont-Porcien est recouverte par un lit un peu glauconieux.

Dans la Thiérache et le Réthelois, la zone à *Mic. cortestudinarium* fait donc défaut ; c'est dans le Cambrésis que la zone glauconifère à *Micraster cortestudinarium* a son plus beau développement, tandis que la zone sous-jacente à *Mic. breviporus* diminue d'épaisseur. Je n'ai pu reconnaître d'une façon certaine la zone à *Mic. cortestudinarium* en aucun point des Ardennes, et crois donc qu'elle fait défaut dans toute cette région.

Dans le Pas-de-Calais, la zone à *Mic. cortestudinarium* est une craie blanche à épaisseur relativement considérable, elle présente les caractères ordinaires de cette zone telle qu'elle a été décrite dans une grande partie du bassin de Paris, et notamment dans les falaises de la Manche, par M. Hébert : elle affleure à Setques, Burbure, Houdain, Lières, etc.

Dans la Flandre, la zone à *Mic. cortestudinarium* est à l'état de craie grise avec plus ou moins de grains de glauconie ; cette craie a été longtemps exploitée comme pierre de taille aux environs de Lille et de Valenciennes : elle affleure aux environs de Bouvines.

Les coupes de Lesquin et d'Annappes, rapportées (p. 433) montrent que l'épaisseur de cette zone n'est que de 2^m à 4^m aux environs de Lille. A la base de cette zone, se trouve le *Tun supérieur* ; c'est une couche de nodules jaunâtres de la grosseur du poing, roulés, couverts d'huitres, de spondyles, de serpules, comme s'ils avaient été ballotés par les flots. Ce *Tun* d'après une analyse de M. Rivot, contient 15 % d'acide

phosphorique; on en doit également des analyses à M. Savoye (1).

La lacune qui existe dans les Ardennes et la Thiérache entre la zone à *Epiaster brevis* et l'assise à *M. coranguinum*, correspondant à la zone à *M. cortestudinarium* m'engage à mettre à ce niveau la limite du Turonien et du Sénonien : c'est ici qu'on trouve le plus de différences entre deux faunes consécutives.

La limite entre ces étages Turonien et Sénonien de d'Orbigny a déjà donné lieu à bien des incertitudes et des discussions; d'Orbigny plaçait cette limite en Touraine entre la zone de l'*Ammonites peramplus* et celle du *Spondylus truncatus* (craie de Villedieu à *Micraster brevis*).

Cette division ne fut pas admise par d'Archiac (2), qui s'exprime à ce propos dans les termes suivants : « En réunissant les fossiles de la craie jaune de Touraine à ceux de la craie blanche sous le nom d'étage Sénonien, M. Alcide d'Orbigny a fait un rapprochement dont nous ne pouvons comprendre les motifs, puisqu'il semble contredit par les caractères minéralogiques, qu'il n'a en sa faveur, du moins à notre connaissance, aucune preuve stratigraphique de parallélisme, et que celles déduites des principaux corps organisés ne sont pas plus concluantes. Il suffit, en effet, de parcourir la liste des fossiles que ce savant a donnée dans son prodrome de paléontologie universelle pour être convaincu de cette dernière assertion. »

M. l'abbé Bourgeois (1) proposa en 1862 une nouvelle délimitation des terrains Turonien et Senonien de d'Orbigny;

(1) Savoye : Analyse des calcaires du dép. du Nord. (Mém. Soc. Scienc. de Lille, 3^e sér., 1870, Vol. 8.)

(2) D'Archiac : Histoire des Progrès de la Géologie, T. crétacé, p. 379, 1862.

(1) Abbé Bourgeois : Distrib. des espèces dans le T. crétacé de Loir-et-Cher, Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XIX, p. 669, 1863.

il place la séparation de ces étages entre la zone du *Spondylus truncatus* (craie de Villedieu à *Micraster brevis*) et celle du *Spondylus spinosus* (craie à *Mic. cortestudinarium*).

M. Guillier (*) croit la conclusion de M. l'abbé Bourgeois en désaccord avec les faits, et pour les raisons suivantes : 1° la faune de la craie de Villedieu est Sénonienne ; 2° d'Orbigny, d'Archiac, Triger, Coquand, considèrent la craie de Villedieu comme Sénonienne ; 3° entre le Turonien à *Am. peramplus* (de Touraine) et la craie de Villedieu (de Touraine) est une grande lacune, représentée dans le midi par le Provencien de M. Coquand (craie à *Hippurites cornu-vaccinum*, *Hipp. organisans*).

Les observations faites dans le département d'Eure-et-Loire et en Touraine par M. Laugel (†) le portèrent à penser avec M. l'abbé Bourgeois que les couches à *Spondylus truncatus* doivent être mises dans le Turonien.

M. Hébert (‡) considère la craie de Villedieu à *Micraster brevis* (zone du *Spondylus truncatus*) comme formant la base de l'étage Senonien ; il fonde principalement (†) cette opinion sur l'absence de la faune si riche de Villedieu au N. et à l'E. du Perche, et sur la superposition immédiate sur la craie Turonienne, dans le bassin de Paris proprement dit, des couches à *Micraster* qui, en Touraine, recouvrent la craie de Villedieu. La limite admise par M. Hébert correspond donc à la lacune qui existe dans la plus grande partie du bassin de Paris, entre la zone à *Mic. breviporus* et la zone à *Mic. cortestudinarium* ; c'est en me basant sur le même principe, que je dois mettre cette limite dans la partie

(1) Guillier : Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XX, p. 101, 1863.

(2) Laugel : Revue de géologie, T. III, 1865, p. 247.

(3) Hébert : Classification du T. crétacé supérieur, Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. 3, p. 595.

(4) Hébert : Ondulations de la craie dans le N. de la France, Annal. Sci. géol. T. VII, n^o 2, 1876, p. 40.

orientale du bassin de Paris entre les zones à *Epiaster brevis* et à *M. coranguinum*. La limite proposée par M. Hébert paraît toutefois d'une application plus générale que celle-ci ; ainsi si on admet le synchronisme souvent indiqué du *Coniacien* du midi avec la *craie de Villadiou*, malgré l'existence de *Am. tricarinatus*, *Am. Bourgeoisii* (cf. *A. Texanus* ?), qui se trouvent plus haut dans le Nord, on voit que MM. Coquand et Arnaud sont d'accord avec M. Hébert sur la limite de ces étages. Pour M. H. Arnaud, (1) le Sénonien inférieur est formé par le *Coniacien* ; pour M. Coquand (2) le *Coniacien* occupe la base d'une de ses grandes divisions, celle de la *craie supérieure*.

Malgré de telles autorités, je ne puis étendre cette même limite dans les Ardennes ; elle n'y existe pas. Il n'y a pas de séparation stratigraphique ni de séparation paléontologique tranchées dans cette région, entre les zones à *Holaster planus* et à *Epiaster brevis*, et je crois qu'il convient de les réunir comme je l'ai proposé en une *assise* à *Micraster breviporus*. La zone inférieure à *Hol. planus* m'a paru se rapporter au Turonien en Angleterre (3) ; il en est de même dans le bassin de Paris d'après M. Hébert qui a remarqué que l'espèce la plus caractéristique de ce niveau *Am. Prosperianus*, d'Orb. (jeune de *peramplus*), accompagnait dans le bassin d'Uchaux l'*Am. Requiensianus*, et l'*Ostrea columba major* (4). Je dois donc placer la limite entre le Turonien et le Sénonien au-dessus de la zone à *Epiaster brevis* de l'Est du bassin de Paris.

(1) H. Arnaud : Mém. sur le T. crétacé du S.-O. de la France. Mém. soc. géol. de France. 2^e sér. T. X.

(2) H. Coquand : Monog. du genre *Ostrea*, Marseille 1876, p. 10.

(3) Ch. Barrois : Recherches sur le T. crétacé de l'Angleterre, Lille 1875.

(4) Hébert : Ondulations de la craie du bassin de Paris, Annal. des Sciences géol. 1876, p. 89.

Cette manière de voir s'accorde assez bien avec celle qui prévaut dans le N.-O. de l'Allemagne; il paraît du reste y avoir de grandes analogies entre la craie de ces 2 régions, j'ai cité dans le massif des Ardennes plusieurs espèces qui n'étaient connues que dans le N. de l'Allemagne. Les dernières divisions indiquées dans la craie de cette région sont les suivantes, d'après le Professeur Schlüter (1) :

- V. Ober-Senon, craie à *Cæloptychium*.
- IV. Unter-Senon.
- III. Emscher-Mergel.
- II. Obererer Plaener (Turonien).
- I. Untererer Plaener (Cénomanién).

Je ne m'occuperai ici que des subdivisions du Turonien (II) où le Prof. Schlüter indique les zones paléontologiques suivantes :

- 8. Zone de l'*Inoceramus Cuvieri* et de l'*Epiaster brevis* (Cuvieri-Plaener).
- 7. Zone de l'*Heteroceras Reussianum* et du *Spondylus spinosus* (Scaphiten-Plaener).
- 6. Zone de l'*Inoceramus Brongniarti* et de l'*Ammonites Woolgart* (Brongniarti-Plaener).
- 5. Zone de l'*Inoceramus labiatus* et de l'*Ammonites nodosoides* (Mytiloïdes-Plaener).
- 4. Zone de l'*Actinocamax plenus*.

Les trois zones inférieures à *Belemnites plenus*, *Inoceramus labiatus*, *I. Brongniarti*, distinguées dans le Turonien par le Prof. Schlüter, correspondent bien à celles que j'ai suivies dans le cours de ce travail; mon assise à *Micraster breviporus* correspond au Scaphiten-Plaener (2), on en a la preuve

(1) Prof. Cl. Schlüter: Verbreit. d. Cephalopoden in der oberen Kreide Norddeuts. — Verhandl. des naturh. vereins der preuss. u. Westf. XXXIII Jahrg. 4 folge, III Bd: p. 330.

(2) Von Strombeck; Zeits. d. deut. geol. ges. 1857, T. IX, p. 417.

dans la présence de fossiles comme *Heteroceras Reussianum* qui n'ont encore été rencontrés qu'à ce niveau, et dans la Silésie, la Saxe, le Hanovre-Brunswick et la Westphalie. Le *Cuvieri-Plaener* correspond à la zone à *Mic. cortestudinarium*.

La différence entre le *Scaphiten-Plaener* et le *Cuvieri-Plaener* est trop peu tranchée en Westphalie pour que l'on puisse placer entre eux une limite d'étages. Ainsi tandis que Schlüter (1) considère le sable vert de Soest comme un faciès particulier du *Scaphiten-Plaener*, il représentait pour Von Strombeck (2) le *Cuvieri-Plaener*; le sable vert de Timmergge, Rothenfelde, autre faciès du *Scaphiten-Plaener* d'après Schloenbach (3) et Schlüter (4), contient avec le *Micraster breviporus* de la zone, le *Micraster cortestudinarium*. Réciproquement, Schlüter (5) a signalé aussi à Altenbeken le *Micraster breviporus* dans la zone à *Epiaster brevis*. Je dois noter en passant que la marne glauconifère considérée comme représentant dans le département du Nord la zone à *Micraster cortestudinarium*, fournit aussi parfois avec cette espèce le *Micraster breviporus*, et qu'elle présente ainsi de grandes analogies paléontologiques avec ces sables verts de la Westphalie. Tandis qu'en Westphalie le *Scaphiten-Plaener* est recouvert par le *Cuvieri-Plaener* avec *Epiaster brevis*; c'est le *Micraster cortestudinarium* qui se trouve dans le *Cuvieri-Plaener* de la contrée Subhercynienne (6); Schlüter

(1) Schlüter : Verbreit. d. Cephal. p. 353.

(2) Von Strombeck : Zeits. d. deuts. geol. ges. 1859, T. XI, p. 51.

(3) U. Schloenbach : Altersbestimm. d. grünsandes v. Rothenfelde unweit Osnabrück. Neues Jahrb. f. miner. 1869.

(4) Schlüter : Verbreit. d. Cephal., p. 354.

(5) Schlüter : Die Schichten des Teutoburger Waldes bei Altenbeken, Zeits. d. deuts. geol. ges. Bd. XVIII, p. 70. — Dans ce travail se trouve une liste des fossiles de la zone à *Epiaster brevis* du Teutoburgerwald.

(6) Cl. Schlüter : Verbreit. d. Cephalop., p. 357.

assimile ces deux faciès du *Cuvieri-Plaener* qui ne différaient que par cet oursin.

Le Turonien des Ardennes ressemble donc à celui de la Westphalie ; sa limite supérieure paraît être la même des deux côtés. L'assise du *Micraster coranguinum* forme la base du Sénonien dans les Ardennes, où notre zone à *Inoceramus involutus* correspond à l'Emscher Mergel de Schlüter (1). Le Professeur Schlüter considère l'Emscher Mergel comme un étage spécial compris entre le Turonien et le Sénonien ; il n'y a pas dans le N.-E. de la France de motifs suffisants pour la séparer ainsi du Sénonien, et il semblerait en être de même dans le Nord de l'Allemagne d'après D. Brauns (2) : « dies moechte die fernere Weisung geben, dass man das Emscher-niveau nicht ganz schroff vom Senon trennen, dass man es eher als dessen unterstes Glied, denn als gleichwerthige Zwischenstufe zwischen Senon und Turon oder gar als Glied der Turonbildung auffassen sollte. »

J'ai trouvé les espèces suivantes dans le Turonien de l'Est du bassin de Paris :

(1) Prof. Cl. Schlüter : Der Emscher Mergel. Vorl. Notiz über ein zwischen *Cuvieri-Plaener* und Quadraten Kreide lagerndes mächtiges gebirgsglied. Zeits. d. d. geol. ges. 1874, p. 775.

(2) D. Brauns : Die Senonen Mergel des Salzberges bei Quedlinburg. Zeits. f. d. gesammten Naturwissenschaften. Bd. XLVI, p. 418. Halle 1876.

Liste des fossiles du Turonien de l'Est du bassin de Paris.

- Légende:** A. Craie noduleuse à *I. labiatus*.
 B. Dièves à *I. labiatus*.
 C. Craie blanche calcaire à *T. gracilis*.
 D. Dièves à *T. gracilis*.
 E. Zone à *Holaster planus*.
 F. Zone à *Epiaster brevis*.

	A	B	C	D	E	F
<i>Ptychodus mammillaris</i> (Ag.)		+				
<i>Oiodus appendiculatus</i> (Ag.)		+	+			
<i>semiplicatus</i> (Münst.)			+			
<i>Oxyrhina Mantelli</i> (Ag.)			+			
<i>subinflata</i> (Ag.)			+			
<i>Lamna acuminata</i> (Ag.)			+			
<i>Corax pristodontus</i> (Ag.)						+
<i>Serpula amphiscœna</i>	+					
<i>Podocrates</i> sp. (Becks.)						+
<i>Klytia</i> sp.						+
<i>Scalpellum</i> sp.					+	
<i>Pollicipes</i> sp.						+
<i>Ammonites Corneti</i> (B. G.)		+				
<i>nov. sp. cf. Hernensis</i> (Schl.)		+				
<i>Lewesiensis</i> (Mant.)	+	+				
<i>Bladenensis</i> (B. G.)		+				
<i>Coucyana</i> (B.)		+				
sp.		+				
<i>nodosoides</i> (Schl.)	+					
<i>Deverianus</i> (d'Orb.)		+				
<i>peramplus</i> (Sow.)						+
<i>Woolgari</i> (Mant.)		+				
<i>Carolinus</i> (d'Orb.)		+				
<i>Neptuni</i> (Gein.)						+
<i>Goupillanus</i> (d'Orb.)						+
<i>Nautilus subicevigatus</i> (d'Orb.)		+	?			+
<i>Hamites angustus</i> (Dix.)			+			
<i>Scaphites Geinitzii</i> (d'Orb.)						+
<i>auritus</i> (Fritsch. u Schl.)						+
<i>Crioceras ellipticum</i> ? (Mant.)						?
<i>Baculites Bohemicus</i> (Fritsch.)			+	+		
<i>Heteroceras Reussianum</i> (Gein. sp.)						+
<i>Scalaria abbreviata</i> (B. G.)		+				
<i>Scala decorata</i> (Gein.)		+				
<i>Turritella multistriata</i> (Reus.)		+				
<i>Natica cf. lamellosa</i> (A. Röem.)						
<i>Rapa</i> sp.		+				
<i>Rostellaria cf. Buchi</i> (Gold.)		+				
sp.		+				
<i>Pleurotomaria</i> sp.		+				
<i>Pleurotoma Rœmeri</i> (Reuss.)		+				
<i>Cerithium</i> sp.		+				
<i>Dentalium cidaris</i> (Gein.)		+				+
<i>medium</i> (Sow.)		+				

	A	B	C	D	E	F
Astarte acuta (Reuss.)		+				
Eriphyla lenticularis (Stol.)						
Nucula semilunaris (Reuss.)		+				
Venus subparva (d'Orb.)					+	
Pecten membranaceus (Nilss.)						+
» Dujardini (Roem.)						+
» cf. affinis (Reuss.)						+
Janira quinquecostata (Sow.)						+
Lima Dujardini (Desh.)						+
» granulata (Nilss.)						+
» semisulcata (Nilss.)					+	+
» obsoleta (Dul.)					+	
» Hoperi (Sow.)						+
» Sp.					+	
Plicatula nodosa (Duj.)			+	+		+
» sigillina (Wood.)					+	
Inoceramus Brongniarti (Park.)			?	+		
» labiatus (Schl.)		+			+	
» cuneiformis (d'Orb.)						+
» Cuvieri (Gold.)					+	
» undulatus (Mant.)						+
» inaequalis (Schlü.)						+
» latus (Mant.)						+
Ostrea lateralis (Nilss.)				+	+	+
» hippopodium (Nilss.)					+	+
» sulcata (Blum.)				?		+
» unguolata (Coq.)					+	
» cf. proboscidea (d'Arch.)					+	
» vesicularis					+	
» auricularis (Wahl.)					+	
» Naumanni (Reuss.)					+	
Anomia semiglobosa (Gein.)					+	+
Spondylus spinosus					+	+
» latus (Sow.)					+	
» lineatus (Gold.)					+	
» hystrix (Gold.)					+	+
Pinna decussata (Gold.)					+	
Terebratulina striata (d'Orb.)		+			+	+
» gracilis (d'Orb.)					+	
Terebratula semiglobosa					+	+
» Hibernica (Tat.)					+	+
Magas Geinitzii (Schloën)					+	
Rhynchonella Cuvieri					+	
» plicatilis (Sow.)					+	
» cf. ventriplanata (Schloën.)						+
Discoldea minima					+	
Cidaris hirudo (Sorig.)					+	
» subvesiculosa (d'Orb.)					+	
» sceptrafer var. (A.) (Mant.)					?	?
Cyphosoma radiatum (Sorig.)						+
» sp.						+
Holaster coravium					+	
» planus					+	

	A	B	C	D	E	F
<i>Cardiaster granuloseus</i> (Gold)	+
<i>Echinoconus subrotundus</i>	+	+
<i>Echinocorys gibbus</i> (Lamk.)	+
<i>Micraster breviporus</i>	+	+
<i> cortestudinarium</i>	+
<i>Epiaster brevis</i> (Desor.)	+
<i>Apiocrinus ellipticus</i> (Miller.)	+	..	+	+	+
<i>Asteries</i> sp.	+	+	+
<i>Parasmilia</i> sp.	+	+	..
<i>Micrabacia</i> sp.	+
<i> coronula</i>	+
<i>Truncatula carinata</i> (d'Orb.)	+
<i>Eponges</i> sp.	+
<i>Flabellina elliptica</i> (Nilss)	+	+
<i>Polyphragma cribosum</i> (Reuss.)	+	+

CHAPITRE V.

Sénonien.

§ 1. ASSISE A MICRASTER CORANGUINUM.

Zône inférieure à Inoceramus involutus, zône supérieure à Marsupites.

La craie à *Micraster coranguinum* fut distinguée dans le bassin de Paris en 1863 par M. Hébert (1); il reconnut bientôt ensuite deux zones dans cette masse de craie, la zone inférieure avec *silex zonés*, la zone supérieure avec *silex cariés*. Ces mêmes divisions sont constantes en Angleterre, je les ai désignées dans mes Recherches sur la craie de ce pays sous les noms de zone à *Micraster coranguinum* (var.), et de zone à Marsupites. Les *Marsupites ornatus* et *M. Milleri* caractérisent bien cette zone supérieure en Angleterre, et il en est de même dans le bassin de Paris d'après M. Hébert (2). Je désignerai dorénavant la zone inférieure sous le nom de zone à *Inoceramus involutus*; le caractère tiré de la nature des silex choisis par M. Hébert n'est pas assez général pour être appliqué à des régions différentes, le nom de zone à *Micraster coranguinum* que je lui ai conservé en Angleterre a également un inconvénient grave, le *Mic. coranguinum* y est peu abondant et appartient à une variété distincte du type, tandis que c'est dans la zone à Marsupites que l'on trouve en plus grande abondance le *Micraster coranguinum* à forme typique. L'*Inoceramus involutus* que je choisis actuellement pour ca-

(1) Hébert : Note sur la craie blanche et la craie marneuse dans le bassin de Paris, Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér. T. XX. p. 609.—1863.

(2) Hébert : Ondulations de la craie dans le N. de la France, Annal. Sciences géol. T. VII. No 2. 1876. p. 42.

ractériser cette zone y forme avec l'*Inoceramus Mantelli* et quelques autres Inocérames un lit presque continu que j'ai suivi en Angleterre, du Yorkshire au Hampshire, ainsi que dans le Nord et l'Est du bassin de Paris. Schlüter l'a reconnu en Allemagne dans l'Emscher Mergel, M. Hébert (1) l'avait indiqué dès 1863 à Amiens et à Longueau (Somme) : « le lit qui les renferme (ces Inocérames) ainsi entiers, m'a paru avoir une position constante et pourra servir à reconnaître la base de la zone à *Micraster coranguinum*, si cette observation se généralise. »

Je divise donc comme suit les couches à la description desquelles les pages suivantes sont consacrées :

Assise à <i>M.</i>	{	Zône à <i>Marsuptles</i> .
<i>coranguinum</i>		Zône à <i>Inoceramus involutus</i> .

Elles correspondent à la craie blanche conchoïdale de M. Gosselet ; elles forment la plus grande partie de l'Artois et de la Picardie, sont bien développées dans le Nord où le *Micraster cortestudinarium* se trouve encore à leur base, et se prolongent dans l'Aisne (*) où nous allons surtout les étudier.

Dans ce département il est facile de limiter l'assise de la craie à *Mic. coranguinum*, comprise entre la craie de Vervins à *Epiaster brevis* et la craie de Laon à *Belemnitella quadrata* ; ce serait toutefois un travail considérable de séparer les deux zones de cette assise sur une carte. Ces deux zones existent dans l'Aisne avec leur faune et leurs différences ordinaires, et nous rencontrerons des carrières que l'on peut rattacher avec certitude à l'une ou à l'autre de ces deux divisions ; la difficulté de suivre ces divisions est due à leur dolomitisation. La craie blanche sans silex qui forme cette assise, passe laté-

(1) Hébert : Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér. T. XX. p. 612.

(2) Voir à ce sujet : d'Archiac, Description géol. de l'Aisne, p. 315

ralement à une craie jaune magnésienne ; je n'ai pu rattacher cette craie magnésienne à un niveau constant, mais l'attribue à des précipitations chimiques produites indépendamment les unes des autres, et avec des activités variables en des points peu distants. La preuve en est que tantôt la craie jaune magnésienne repose sur la zone à *Epiaster brevis*, est recouverte par la craie blanche de la zone à Marsupites, et appartient à la zone à *In. involutus* ; tantôt au contraire, la craie jaune appartient à la zone à Marsupites, et est séparée de la zone à *Epiaster brevis* par de la craie blanche appartenant à la zone à *Inoceramus involutus*.

Les carrières de craie jaune, dans cette région où toutes les couches sont horizontales, montrent des plissements et des irrégularités particuliers ; ce ne sont que de trompeuses apparences dues à la disposition lenticulaire de ces dépôts, également horizontaux ; ainsi, les nodules dolomitiques durs qu'on emploie pour empierrer les routes sous le nom de Buquants, ne forment pas un lit continu dont on puisse suivre l'exploitation comme celle des coquins, on en recherche les gisements à l'aide de sondages faits au hasard, comme on cherche les grès Landéniens remaniés à la base du limon dans les districts voisins.

La roche qui forme l'assise à *Micraster coranquinum* est une craie blanche contenant environ 1/10 d'argile et d'oxyde de fer hydraté, elle est tendre, sa cassure est inégale ou conchoïde ; elle est exploitée comme pierre-à-chaux, à Gomont, Sévigny, Dizy-le-Gros, Noircourt, Crécy-sur-Serre, Guise.

Une variété de craie que je crois du même âge est exploitée comme pierre-à-bâtir, certains bancs fournissent même des seuils et des appuis de fenêtres, c'est une craie dure, grise, terreuse, finement tachetée de petits grains noirs d'oxyde de manganèse, elle contient en outre une grande quantité de parties compactes plus dures, auxquelles les ouvriers

donnent le nom de *durillons*, *noeuds*, ou *œils de perdrix*. Ces durillons sont d'inégale grandeur et de formes variées, ils se lient intimement à la pâte de la roche, mais ne présentent pas comme elle de points noirs d'oxyde de manganèse.

Cette craie à points noirs présente des bancs durs compactes; M. Papillon y a cherché longtemps dans la Thiérache la pierre lithographique, il a même pu faire sur des fragments de choix des dessins qui ont fourni des tirages satisfaisants et de durée; mais la disposition caverneuse, la présence de parties moins compactes que le reste, l'exiguité des fragments présentant les qualités nécessaires, la teinte foncée et marbrée de la pierre, ont malheureusement réduit ses essais à de simples expériences de curiosité. Cette craie contient vers Gronard des géodes de quartz et de calcite cristallisée, ainsi que d'assez nombreux silex brun noirâtre. Cette variété de craie compacte se continue au-delà des limites du département de l'Aisne; il y a aux environs de Ham (Somme) une craie jaune et dure regardée par M. de Mercey comme magnésienne et qui n'a fourni à M. Delanoue dans ses analyses que des traces de magnésie. Quant à la *craie marmoréscente* de la Somme, elle ne contient pas de magnésie d'après M. Buteux (*).

Je dois à M. Duvillier l'analyse suivante d'une craie dure, compacte, à points noirs et à durillons, prise à Bannogne (Ardennes) :

Argile	1,86
Silice soluble	0,24
Oxyde de fer	0,28
Phosphate de chaux	0,45
Sulfate de chaux	0,12
Carbonate de magnésie . . .	0,41
Carbonate de chaux	96,46

99,77

(1) Buteux : Esquisse géol. du dép. de la Somme, Abbeville, 1864, p. 23.

Une troisième variété de la craie à *M. coranguinum* est celle qui a déjà été décrite par d'Archiac (1) aux environs de Saint-Simon, et que j'ai suivie dans tout le département jusqu'à Dizy-le-Gros. C'est la variété la plus dolomitique, elle est caverneuse ou compacte, et a parfois une texture terreuse et pulvérulente; elle présente tous les passages entre la craie dolomitique et la vraie dolomie. Sa couleur varie du jaune clair au jaune brun; les variétés compactes ont une cassure sublamellaire due au clivage des cristaux de dolomie, elles sont très-dures et forment des bancs caverneux, scoriacés, ou des nodules plus durs encore. J'ai vu des exploitations de sable ouvertes à ce niveau à Vesles, Pierrepont, Boncourt, Lappion, etc.; ce sable examiné au microscope est entièrement formé de petits cristaux rhomboédriques de dolomie. M. Duvallier a bien voulu faire une analyse de ce sable, provenant de Caumont (Aisne); elle a donné le résultat suivant :

Argile	3,90
Silice soluble	0,88
Oxyde de fer	0,44
Sidérose.	0,76
Sulfate de chaux	0,55
Phosphate de chaux	0,38
Carbonate de chaux	59,96
Carbonate de magnésie	34,78
	<hr/>
	99,70

Il y a dans ces sables des nodules tuberculeux, mamelonnés, irrégulièrement disséminés, tantôt isolés, tantôt réunis entre eux et formant ainsi des bancs caverneux, lenticulaires; ces parties concrétionnées donnent ainsi de fausses appa-

(1) D'Archiac : Descript. géol. de l'Aisne, p. 321.
Meugy : Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér. T. XII, 1854, p. 64.

rances de plissement et de contournement à ces couches qui sont encore dans leur horizontalité primitive. Les nodules très-durs, sont connus dans le pays sous le nom de *Buquants* (1); ils sont identiques au point de vue lithologique aux nodules magnésiens dits *têtes-de-chat* que l'on trouve près de là dans les *sables de Cuise* du Laonnais; comme eux, ils sont recherchés pour l'empierrement des chemins. M. d'Archiac a donné une analyse de ces nodules, pris à St.-Simon :

Carbonate de chaux.	0,846
" de magnésie.	0,050
Argile et oxyde de fer	0,080
Eau	0,024
	<hr/>
	1,000

Les seuls fossiles que j'ai reconnus dans ces nodules dolomitiques sont des dents de requins (*Otodus*, *Lamna*); il n'y a pas de silex dans ces couches, mais parfois des géodes tapissées de cristaux de quartz hyalin et de chaux carbonatée.

De nombreux exemples de craie magnésienne ont déjà été signalés par M. de Mercey (2) dans le nord du bassin de Paris; elle se trouverait toujours, d'après ses observations, dans des régions voisines du point de contact des 2 niveaux à *Mic. coranguinum* et à *Belemnitelles*, la magnésie y aurait été apportée par des sources. Dans la Thiérache, la dolomitisation n'est pas limitée comme dans les contrées étudiées par M. de Mercey à la partie supérieure de l'assise à *Micraster coranguinum*; mais quant à l'origine de cette dolomie, l'hypothèse proposée par M. de Mercey paraît la seule admissible. Les craies dolomitiques sont des précipités chimiques purs ou presque purs.

(1) M. Meugy écrivait en 1854 *Buquands*, M. de Lapparent dans la légende générale de la carte de France *Bucans*, je crois préférable d'écrire *Buquants*: ces nodules étant les parties dures sur lesquelles viennent frapper (*buquer*) les outils des ouvriers.

(2) De Mercey: Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XX, p. 631.

Les *Buquants* de l'assise à *Mic. coranguinum* ont une structure cristalline très-nette, les sables crétacés de l'Aisne sont uniquement formés de petits rhomboédres ; cette circonstance jointe à l'alternance répétée de la dolomie avec la craie, et enfin le dépôt qui se fait encore actuellement de roches dolomitiques par les fleuves et les sources, parlent de la manière la plus convaincante en faveur de l'origine des calcaires dolomitiques par voie de précipitation chimique, par réaction des sels magnésiens de la mer crétacée sur les calcaires d'origine organique.

Des sels magnésiens se trouvent encore il est vrai, dans les eaux de cette région ; les analyses de M. Nivoit (1) ont montré que les eaux venant des sables verts du gault entraînaient presque toujours une proportion notable de sulfates de chaux et de magnésie, et qu'il en était de même des eaux de la gaize, dont la glauconie est comme celle des *sables verts du gault* un bisilicate de fer d'alumine, de potasse et de magnésie. La proportion de ces sels magnésiens me semble toutefois trop faible dans ces couches glauconieuses pour pouvoir en faire dériver les 35 % de carbonate de magnésie que nous avons constaté dans la craie à *M. coranguinum*.

La remarque suivante tend encore à rapporter l'origine des sels magnésiens à des sources venues de l'intérieur de la terre : ils ne se montrent qu'en des points localisés, mais présentent toujours des récurrences en ces points particuliers. Cette répétition des mêmes éjaculations en une même région à différentes époques rappelle l'identité des mouvements du sol, des ridements produits par les pressions latérales aux différentes époques, dans une même région, et que j'ai signalée dans le sud de l'Angleterre (2). Ce sont des phéno-

(1) Nivoit : Stat. de l'arrond. de Vouziers. p 11. 13.

(2) Ch. Barrois : Recherches sur le T. crétacé de l'Angleterre, Lille 1875, p. 118.

» Proc. Geologist's Association, 1878. London.

mêmes d'un ordre général dépendant de l'évolution interne du globe terrestre.

Tandis que dans le département du Nord, en Belgique et en Angleterre, les roches dolomitiques paraissent également manquer dans la série que nous étudions, dans l'Aisne au contraire, on retrouve successivement des couches dolomitiques dans la craie à *M. coranguinum*, dans les *Sables de Cuisse* et dans le *Calcaire grossier*.

Les rognons dits *têtes-de-chat* que l'on trouve dans les *Sables de Cuisse* (1) [e,,,) aux environs de Laon, ne peuvent se distinguer à l'œil des *buquants* de la craie; il en est encore de même des rognons exploités dans la même région pour le chargement des routes, vers la base du calcaire grossier. Dans cette partie du calcaire grossier d'après Melleville, il n'y a pas de fossiles, les strates ne sont pas distinctes, mais pénétrées confusément par les *têtes de chat*. Cette modification de texture du calcaire grossier offre cette particularité qu'elle se présente généralement sur des espaces assez circonscrits, mais toujours entourés par les couches régulièrement stratifiées de cette formation: les conditions de gisement sont donc bien les mêmes que celles des *buquants* crétacés. Il est encore intéressant de comparer l'analyse chimique du sable dolomitique crétacé donnée plus haut (p. 449) avec l'analyse du sable dolomitique du calcaire grossier donnée par M. Corenwinder: (2)

Carbonate de chaux.	59,60
" de magnésie	34,60
Sable, silice, oxyde de fer	11,90
Matières bitumineuses, eau volatile, au rouge sombre	0,90
	<hr/>
	100,90

(1) Melleville: Bull. Soc. géol. de France, T. XVII, p. 719, 722. — 1860.
De Lapparent: Carte géol. détaillée de la France, feuille de Laon.

(2) Corenwinder: Analyse du calcaire grossier de Pont-Sainte-Maxence, Mém. Soc. sci. Lille, 22 Fév. 1878, p. 31, Vol. XI.

La localisation et la périodicité de ces roches dolomitiques me semblent une preuve de l'éjaculation des eaux chargées de sels de magnésie qui les ont produites, bien que je n'aie pas rencontré les cheminées qui les ont amenées.

L'assise à *Micraster coranguinum* est pauvre en fossiles dans la partie orientale du bassin de Paris : ce n'est qu'en des points isolés, qu'il m'a été possible de reconnaître les affleurements des différentes zones ; je n'ai pu les suivre dans toute leur étendue. Je commencerai la description de l'assise à *Micraster coranguinum* dans l'arrondissement de Rethel, et remonterai ensuite au Nord pour exposer ses variations, et indiquer les points où on distingue les zones paléontologiques.

A. Nord du département des Ardennes : Aux environs de Rethel la craie à *Inoceramus involutus* est blanche, tendre et dépourvue de silex : on la reconnaît à ce qu'elle est moins argileuse que la craie de l'assise à *Mic. breviporus* sur laquelle elle repose, et à ce qu'elle contient en assez grand nombre des fragments d'Inocérames (*In. involutus*?, etc.). Elle est très-développée au sud de Rethel, à Annelles, Perthes, Tagnon, Avançon, sur la route de Reims au S. de Sault-lez-Rethel il y a une grande carrière à ce niveau, j'y ai trouvé *Micraster coranguinum*, *Inoceramus*. Je l'ai observée avec les mêmes caractères au S. d'Acy-Romance, de Nanteuil-sur-Aisne, de Taizy, à Blanzay, à Juzancourt, à Asfeld-la-Ville près la ferme de la Maladerie il y a une grande carrière où la craie exploitée sur 30^m est blanche, tendre, sans silex, j'y ai trouvé de nombreuses pyrites et quelques rares fossiles : *Holaster sp.*, *Ostrea hippodium*, *Inoceramus cf. Mantelli*, *Inoceramus sp.* — A l'Ouest d'Asfeld-la-Ville, on passe sur la zone à Marsupites, je l'ai observée sur le territoire de Villers-devant-le-Thour à la ferme Tremblot, où est une carrière de craie blanche dure

sans silex, avec partie dures marmorescentes, j'y ai trouvé : *Belemnitella Merceyi*, *Holaster pilula*, *Ostrea hippopodium*, à la ferme Plesnoy même craie sans silex, à l'Ouest on arrive à Amifontaine sur la zone supérieure à *Belemnitella quadrata*.

Au N. de Rethel la craie à *Inoceramus involutus* couronne les côtes 148 et 130 sur lesquelles sont les moulins ; ainsi que la côte 143 à l'Ouest de Sorbon, où elle contient des silex. A Château-Porcien elle forme les sommets au Nord, craie blanche tendre sans silex, *Ostrea*, fragments de gros Inocérames ; même craie à Condé-les-Herpy, à Herpy, à Gomont où une carrière à l'Ouest du village montre vers sa partie supérieure un banc de craie blanche de 0,50 où sont disséminés de petits nodules et des fragments d'éponges en phosphate de chaux : j'ai trouvé au-dessous de ce banc *Terebratulina striata*, *Ostrea hippopodium*, *Inoceramus sp.*, *Holaster sp.*

La colline à 2 kil. au N. de Saint-Germainmont montre dans les tranchées du chemin ouvertes dans la craie dure à durillons un banc avec fragments d'éponges en phosphate de chaux, comme à Gomont, j'y ai trouvé une Belemnite roulée et usée, ainsi que des fragments d'oursins et de crinoïdes. Je considère ce lit de fossiles remaniés de la craie de Gomont et de Saint-Germainmont comme le banc limite entre les zones à *Inoc. involutus* et à *Marsupites*.

Entre Ecly et Saint-Fergeux sous le moulin de Blamont, à l'Ouest de Son, au S. de Remaucourt, les hauteurs sont formées par la craie à *Inoc. involutus* ; près du moulin de Remaucourt ou de Bélaïr, carrière de craie blanche tendre, homogène, sans silex, cassure conchoïdale, pyrites, et nombreux fragments de gros Inocérames. Au Sud de Seraincourt, carrière de craie à *In. involutus*, et à silex noirs ; elle a été décrite plus haut (page 417) la craie présente les mêmes caractères aux environs de Fraillécourt.

Dans le ravin au S.-E. d'Hannogue, ainsi que dans le ravin

à 2 kil. au Sud, carrière de craie blanche tendre sans silex, avec *Spondylus* Sp., et très-nombreux fragments de gros Inocérames (zone à *In. involutus*) ; à l'ouest du village, près la chapelle Saint-Remy affleure la craie dure avec points noirs d'oxyde de manganèse que je rapporte à la zone à Marsupites.

La zone à *In. involutus* est parfaitement caractérisée à Bannogne, on l'exploite dans la carrière de la ferme Ruisselois, c'est une craie blanche tendre sans silex, où j'ai recueilli :

<i>Leptidenteron longissimum</i> , Fritsch	<i>Ostrea Hippopodium</i> .
<i>Cerithium subfasciatum</i> , d'Orb. (1)	» <i>cf. laciniata</i> .
<i>Pecten cretosus</i> , d'Orb.	<i>Terebratulina striata</i> .
<i>Lima Hoperi</i> , Sow.	<i>Micraster</i> (fragments).
<i>Inoceramus involutus</i> , Sow.	<i>Aptocrinus ellipticus</i> , Mill.

En montant vers Bannogne on passe sur la craie dure à durillons avec points d'oxyde de manganèse et pyrites de la zone à Marsupites ; j'y trouve des fragments d'Inocérames. On l'exploite aussi au Sud de Recouvrance, au Sud de ce village on descend de nouveau sur la craie blanche tendre sans silex de la zone à *In. involutus*. A l'ouest de Bannogne, alternances de craie marmorescente à durillons et de craie blanche à cassure conchoïdale.

La craie blanche tendre sans silex de la zone à *In. involutus* affleure au N. de Waleppe où une carrière renferme les nombreuses éponges de ce niveau ; de Waleppe à la ferme de Beaumont, belle coupe (page 415) où cette craie exploitée comme pierre à chaux repose sur la craie de Chaumont et est recouverte par la craie marmorescente à durillons, exploitée pour les chemins. Dans le grand ravin au N. de Sévigny vers le Thuël, la craie blanche sans silex avec nombreux Inocérames (*In. involutus* ? *In. Mantelli* ?) est

(1) D'Orbigny, Prodrôme, Étage 22, no 417 ; est figurée par A. Fritsch Turonien de Bohême, p. 111, fig. 59) de la base du Turonien (Semitzer Schichten) ; Reuss qui l'avait décrit sous le nom de *C. fasciatum* (Boehm. p. 43. pl. 10. f. 4) l'avait trouvé à Priesen, Tribnitz au sommet du Turonien.

encore exploitée comme pierre à chaux, et repose sur la craie de Chaumont. On monte à l'Est de Sévigny sur la craie dure marmorescente. A la Bouvrie, à la Val Roy, craie blanche dure, avec durillons peu abondants, et fragments d'*Inoceramus involutus* ; même craie à Saint-Quentin-le-Petit.

A l'ouest de la région que nous venons de parcourir, on ne trouve plus que la craie dure marmorescente, magnésienne ; elle est supérieure à la craie blanche tendre sans silex exploitée comme pierre à chaux que nous avons pu suivre de Beaumont à Waleppe, Hannogne, Ruisselois, Recouvrance, jusqu'à Gomont, et qui a tous les caractères de la zone à *Inoceramus involutus*. Je rapporte la craie dure magnésienne à la zone à Marsupites quoique je n'y ai jamais rencontré de fossiles de ce genre et qu'elle soit si pauvre en fossiles, à cause de sa position stratigraphique, de la fréquence à ce niveau de la *Belemnite vera*, qui accompagne habituellement les Marsupites. J'évalue à 60^m l'épaisseur de ces deux zones réunies dans le Rethelois.

La craie dure magnésienne est exploitée au Thour, à la Rue de l'Allemagne, comme pierre à bâtir, j'y ai trouvé : *Apiocrinus ellipticus*, *Asterias*, *Ostrea hippopodium*, elle a 20^m et est recouverte par de la craie blanche exploitée comme pierre à chaux ; on suit cette craie blanche au N. vers Bethancourt, au S. vers Villers. A Lor, craie magnésienne avec durillons, pierre de taille, fragments d'Inocérames. A la Malmaison, il y a de nombreuses carrières dans cette même craie magnésienne à durillons, elle alterne avec des bancs de craie blanche à cassure conchoïde ; il en est de même dans toute la grande plaine alluviale de Sissonne où la craie dure magnésienne affleure sur toutes les hauteurs, elle est tantôt plus riche en points noirs d'oxyde de manganèse, tantôt plus riche en magnésie, et tantôt en durillons siliceux, j'y ai trouvé une *Ostrea* et des écailles de poisson ; ainsi que des géodes tapissées de cristaux de calcite, et d'autres de cristaux de quartz hyalin.

Au N. de la Selve, nombreuses carrières de craie marmoréscente magnésienne, pierres à bâtir : fragments d'Inocerames, *Ostrea*, *Rhynchonella plicatilis*. A Nizy-le-Comte la craie est plus blanche, mais contient aussi des points noirs d'oxyde de manganèse ; la ferme de Montigny-la-Cour est entourée de carrières de craie dure, magnésienne, pierre-à-bâtir.

B. Département de l'Aisne : Au Nord d'une ligne tirée de Renneville à Sissonne, l'assise à *Micraster coranguinum* présente ce changement notable que sa base n'est plus formée par le niveau de craie blanche tendre fossilifère, où nous avons si facilement reconnu la zone à *Inoceramus involutus*. L'assise à *Micraster coranguinum* est plus chargée de magnésie, de la base au sommet ; elle est presque sans fossiles et les subdivisions en zones n'y sont que théoriques.

Au Sud de Renneville la craie à *In. involutus* occupe les hauteurs ; elle est blanche, dure, et contient de nombreux fragments d'Inocerames au Sud de Noircourt, où elle repose sur l'assise à *Micraster breviporus*. Même craie dure dans les ravins au S.-O. de Montloué, et dans la carrière sur la grande route à la limite de Lislet et de la Ville-aux-Bois, où j'ai trouvé :

Lepidenteron longissimum, Fritsch.

Mitra Roemeri, Reuss. sp., d'Orb. (1).

Ostrea hippopotum.

Inoceramus (nombreux fragments).

Eponges (nombreux fragments).

A la Ville-aux-Bois la craie est dure et contient des durillons, elle devient plus magnésienne et caverneuse au Sud-

(1) D'Orbigny Prodrôme, Etage 22, n° 316.; cette espèce est figurée par A. Fritsch (Turonien de Bohême, p 110, fig. 58), il la cite dans le Turonien inférieur (Weblowitz Schichten), et Reuss. dans le Turonien supérieur (Priesener Schichten).

Ouest. Dizy-le-Gros est bâti en entier avec la craie dure à durillons, il y a aux environs de nombreuses carrières où la craie est remarquablement compacte ; elle contient de nombreux points noirs d'oxyde de manganèse, des durillons sili-
ceux, les bancs n'ont guère plus de 0,50 d'épaisseur. En suivant la route au N de Dizy on voit que cette craie à durillons alterne avec des bancs de craie blanche à cassure conchoïdale, et de craie très magnésienne caverneuse, pulvé-
rulente (buquants) ; ces couches ont plus de 30^m à Dizy, j'y ai recueilli :

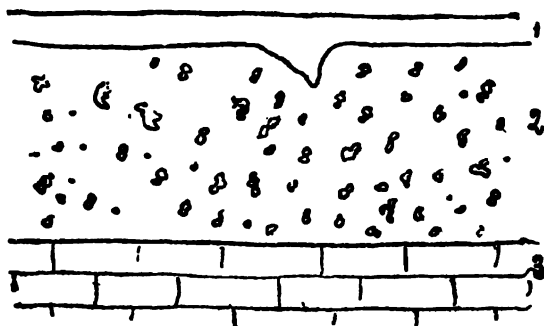
Beryx sp. (1).

Inoceramus involutus (fragments).

» *Mantelli* (fragments).

Lappion est le centre de l'exploitation des *buquants* ; la craie y est magnésienne, pulvéru-
lente, les buquants de formes tuberculenses, irrégulières, sont disséminés dans un sable dolomitique cristallin ; Au S.-O. de Lappion près de l'Arbre-Signalé sur la carte d'Etat-Major était ouverte une sablière, où se trouvait la coupe suivante :

Coupe de Lappion.



1. Sable jaune de Sissonne (Diluvien).

(1) *Beryx* nov. sp. voisine de *superbus* (Dixon), voir pour plus de détails. Bull. scient., 1874, T. VI, p. 180.

Assise à <i>Micraster</i> <i>coranguinum</i>	}	2. Sable blanc grisâtre, cristallin, avec quelques buquants disséminés. . . . 4 ^m
		8. Craie très-dure, jaune, magnésienne, avec nombreux points noirs d'oxyde de manganèse.

A Boncourt, à Ste-Preuve, carrières de craie magnésienne et exploitations de Buquants comme à Lappion; le manque de fossiles m'empêche de rapporter ces couches à la zone à *Marsupites* plutôt qu'à la zone à *In. involutus*. Au N. de Sissonne et dans les marais de Marchais, même craie dure magnésienne; au Sud de Marchais carrières de craie magnésienne à durillons, caverneuse, avec géodes tapissées de calcite concrétionnée; je la rapporte à la zone à *Marsupites*, j'y ai trouvé :

- Belemnitella vera*, Mill.
- Ostrea vesicularis*, Lk.
- » *hippodium*.
- Inoceramus cf. lingua*? Gold.

A Gizey, craie dure magnésienne de la zone à *Marsupites*, ainsi qu'à Samoussy où elle présente des lits de sable cristallin. Les caractères de l'assise à *Mic. coranguinum* restent les mêmes dans la région comprise entre Montcornet et Marle. Au N. de Montcornet, il y a d'importantes carrières dans la craie à *In. involutus*, au haut de la côte de Chaourse-en-Thierache; la coupe (p. 412) montre que cette craie magnésienne (N° 1) repose sur la craie de Chaumont-Porcien, voici la coupe de ces carrières de craie magnésienne d'après les ouvriers :

- A. Calcaire dur, pesant, magnésien, avec durillons.
en deux bancs séparé par un pavé. 3^m
- B. Pierre bâtarde, plus tendre que la précédente
dont elle est séparée par un pavé; deux bancs
employés pour marches d'escaliers de caves 3^m
- C. Pierre plus tendre, non exploitée, séparée de la
précédente par un pavé. 2^m50
- D. Marne tendre sans silex.

Les ouvriers désignent ici sous le nom de pavés les surfaces limites nettes, unies, qui séparent les bancs. J'ai trouvé dans ces carrières :

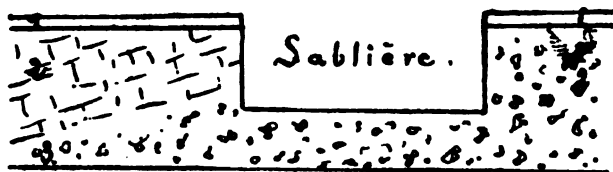
Inoceramus (nombreux fragments).

Rhynchonella plicatilis.

Cœloptychium sp.

Au sud d'Agnicourt, craie dure magnésienne avec fragments d'Inocérames, *Ostrea hippopodium*. Au sud de Clermont, carrière de craie dure magnésienne, des bancs compactes avec dendrites alternent avec des lits de sable cristallin et de craie noduleuse et caverneuse. A Bucy-les-Pierrepont, carrière de craie dure, marmorescente, avec fragments d'Inocérames; la craie devient plus blanche et plus tendre vers Chivres et Notre-Dame-de-Liesse. Craie dure magnésienne avec durillons à Ebouleau, à la ferme de Rougemont, à Goulancourt-les-Pierrepont; elle est blanche, compacte, calcaire à Mâchecourt. A la limite de Mâchecourt et de Cuirieux (bois des Broches, de l'État-Major), il y a plusieurs petites carrières où la craie magnésienne présente de nombreuses variations lithologiques : craie blanche, craie jaune, craie dure magnésienne, compacte, marmorescente, ou caverneuse, points noirs d'oxyde de manganèse, lits pulvérents. En un point, on exploitait le sable sous la craie dure :

Coupe du bois des Broches.



Aasise à
Micraster
corangul-
num.

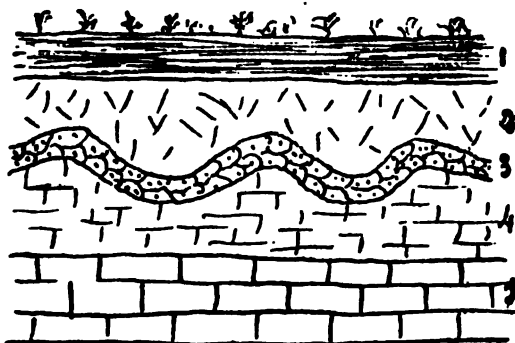
1° Sable de Sissonne (Diluvien).

2° Craie blanche dure, incl. N. — 10°

3° Sable blanchâtre, cristallin, exploité, il contient de petits bruyants disséminés irrégulièrement.

A Cuirieux, craie marmorescente à durillons, nombreux fragments d'Inocerames; même craie exploitée à Autremencourt. A Vesles, j'ai trouvé dans un *buquant* une dent de *Lamna acuminata*, Ag., il y a près de la ferme de Caumont une carrière intéressante, dont voici la coupe :

Coupe de Caumont :



Assise à
Micraster
corangul-
nium.

1. Limon, brunâtre.
2. Craie blanche, employée pour marnier les terres 2,00
3. Sable dolomitique avec quelques buquants; ce lit semble plissé, les ondulations ont 1 mètre d'amplitude . . . 0,80
4. Craie blanche, caverneuse, dure, avec durillons; elle est exploitée pour les routes 1,50
Aptocrinus ellipticus.
5. Craie blanche compacte, avec points noirs d'oxyde de manganèse, et durillons siliceux, elle est exploitée pour les routes.

Le banc de sable n° 3 quoique moins important que celui que nous avons vu exploiter vers Lappion, puisqu'il a moins de 1^m d'épaisseur, a plus d'intérêt. Il est si meuble que de

nombreux lapins y creusent leur terrier ; au microscope, il est entièrement formé de cristaux de dolomie. Malgré les ondulations de ce banc qui sont considérables, on ne peut les considérer comme le résultat d'un plissement, puisqu'il est compris entre des bancs de craie horizontaux : ce sable dolomitique n'est donc qu'un accident lithologique, un passage latéral de la craie dolomitique dure. Les inclinaisons des bancs de craie magnésienne que l'on observe au bois des Broches, à Clermont, etc., ne sont sans doute que des apparences analogues.

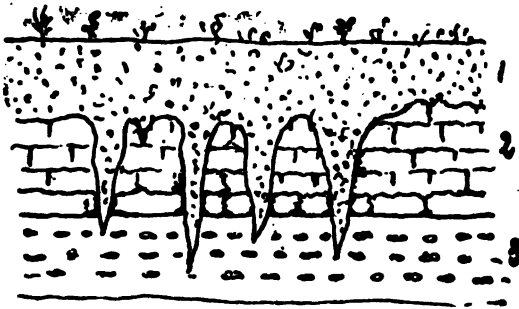
A Pierrepont, à Missy, craie dure ; craie blanche conchoïdale à la ferme de Savy ; craie dure exploitée pour les routes au N. de Grandlup. Dans toute cette région de Froidmont, à Crécy-sur-Serre et Monceau-le-Wast, la craie est calcaire, très-dure, sans silex, caverneuse mais non pulvérulente, et bien moins dolomitique que précédemment ; j'y ai recueilli *Pecten cretosus* et des Éponges à Verneuil-sur-Serre.

Cette craie blanche très-dure appartient à la zone à Marsupites, elle est exploitée comme pierre-à-chaux à Brazicourt, Gizy ; elle contient encore des durillons et est assez magnésienne à Fay-le-Sec, Etrepoix, et à l'est de Barenton-Bugny où il y a plusieurs belles carrières ; l'une d'elles m'a montré de haut en bas :

(1) Craie blanche compacte	4,00
(2) Calcaire caverneux dolomitique avec points noirs d'oxyde de manganèse.	0,20
(3) Sable dolomitique gris, très-fin.	0,50
(4) Craie dure dolomitique, avec points noirs d'oxyde de manganèse, durillons et nombreuses petites cavernes remplies de carbonate de chaux concrétionnée.	3,00
<i>Leptidenteron longissimum</i> , Fritsch.	
<i>Belemnitella Merceyi</i> , Mayer.	
<i>Ostrea sulcata</i> , Blum. in Reuss. pl. 28, f. 2, 3, 4.	
» <i>hippopodium</i> .	
<i>Inoceramus</i> (nombreux fragments).	

A Marle, une carrière au N.-O. de la ville, sur la route de Guise, m'a fourni la coupe suivante :

Coupe au N.-O. de Marle.



1. Argile rouge avec silex. 2,00
2. Craie dure magnésienne jaunâtre, avec durillons, cherts et nombreux fragments de gros Inocérames (Zone à *In. involutus*). . 1,50 à 2,00
Ostrea sulcata, Blum. *Terebratula semiglobosa*.
" *hippodium*. *Micraster* sp.
Rhynchonella plicatilis. *Holaster* sp.
3. Craie blanche à silex cornus noirs (zone de Vervins) 2,00

Cette carrière nous montre donc le contact immédiat de la craie de Vervins (assise à *Mic. breviporus*) et de la zone à *Inoceramus involutus* ; cette dernière se remarque très-bien dans la carrière où elle est en corniche au-dessus de la précédente : il y a entre elles une ligne de séparation nette.

Une autre carrière dans le ravin à l'ouest de Béhaine, montre encore quoique moins nettement, le contact entre la craie à *Mic. coranguinum* et à *M. breviporus*. Dans le ravin à l'ouest de la ferme d'Haudreville, il y a plusieurs carrières dans la craie à *Inoc. involutus*, l'une d'elles m'a fourni la coupe suivante de haut en bas :

1. Craie blanche tendre sans silex	1,50
2. Craie sableuse, grise.	0,80
3. Calcaire dolomitique, brunâtre, caverneux, buquants	0,80
4. Craie dure grisâtre avec durillons et points noirs d'oxyde de manganèse; deux bancs de silex noirs cornus épais de 0,15	3,00

L'assise à *Micraster coranguinum* dans la région de Marle et Vervins, diffère de celle du Nord des Ardennes, parcequ'elle est dolomitique jusqu'à sa base au contact du Turonien, et qu'elle contient en outre de véritables silex. Il est très-difficile d'y reconnaître les 2 zones; enfin elle est moins épaisse que dans les Ardennes, son épaisseur à Marle ne dépasse pas 40 mètres, car sur la hauteur au Sud de la ville, route de Paris, on exploite une craie blanche, tendre, employée pour la fabrication du blanc, que je rapporte à la zone à *Belemnitella quadrata*.

En montant de Cilly vers la ferme Baltazar, on voit encore la zone de Vervins recouverte par la craie à *Mic. coranguinum*: celle-ci est exploitée au haut de la côte, la carrière fournit la coupe suivante, de haut en bas :

1. Craie dure, grise, avec nodules magnésiens.	0,50
2. Craie dure grise avec nodules magnésiens et deux bans de silex noirs.	2,00
3. Craie dure, grise, magnésienne, en bancs, et avec silex noirs disséminés.	2,00
4. Lit de silex tabulaire, noir.	
5. Craie blanc grisâtre, avec bancs de silex, cornus, noirs	2,50

A Voyenne, Toulis, craie blanc grisâtre, dure, magnésienne; à Dercy, Erlon, Bois-les-Pargny, craie dure, blanche, sans silex; à l'Est de Rogny, craie dure jaunâtre magnésienne; à Burelles coupe plus intéressante. Burelles est bâti

sur la *craie de Vervins* qu'on suit jusqu'à la ferme de Blanche, si de là on monte vers la ferme de Belimont on voit que cette zone est recouverte par une craie blanche, dure, compacte, avec dendrites, et très-nombreux fragments d'*Inoceramus involutus* : elle est exploitée dans le ravin au Sud de Belimont, où elle alterne avec des bancs dolomitiques gris-jaunâtre. Cette superposition de la craie dure dolomitique à fragments d'Inocérames, sur l'assise à *Micraster breviporus* se voit encore en suivant la route de Hary à la Correrie, ainsi que celle d'Harcigny à Braye-en-Thiérache.

Entre Gronard et Hary, il y a dans le ravin de la ferme de la Fruchelle, plusieurs carrières remarquables par la diversité lithologique des bancs de l'assise à *Mic. coranguinum* ; ces carrières ont déjà été l'objet d'une étude de MM. Papillon (1) et Rogine, (2) je n'ai rien à ajouter. J'y ai trouvé en compagnie de M. Rogine :

<i>Inoceramus undulatus</i> , Mant.	<i>Terebratulina striata</i> .
<i>Ostrea lateralis</i> .	<i>Holaster</i> sp.
» <i>Hippopodium</i> .	Eponges.
<i>Terebratula semiglobosa</i> .	

La craie magnésienne est encore exploitée près de la grande route, au haut de la côte entre Vervins et Gercy, où elle recouvre la *zone de Vervins*. Il en est de même au N. de Houry, au N. de Lugny, à Marfontaine en suivant le chemin de Berlancourt.

Dans le canton de Sains la craie est moins magnésienne ; à la Neuville-Housset, craie blanche sans silex avec *Inoceramus involutus*, *Micraster coranguinum*, Eponges. A l'Ouest de

. (1) Papillon : Ligne du chemin de fer dans l'arrondissement de Vervins (Journal de Vervins, 1868-69).

(2) F. Rogine : La géologie de la Thiérache, Bul. de la Soc. archéol. de Vervins, 2^e Vol. 1872, p. 155, planche, p. 157.

Chevennes même craie blanche, *Belemnitella Merceyi*, *Inoceramus involutus* (beaux échantillons), *Pleurotomaria Merceyi*, nob. (nov. sp.) (1)

A Sons, craie blanche très-dure, sans silex. fragments d'Inocérames; au N.-O. d'Housset sur la grande route, carrières de craie blanche dure compacte, sans silex, exploitée comme pierre à chaux et comme pierre-à-bâtir. Il y a des bancs sab'eux magnésiens avec points noirs d'oxyde de manganèse. Je trouve dans ces carrières :

Lepidenteron longissimum, A. Fritsch.

Inoceramus involutus ? (nombreux fragments).

Eponges

id.

A Sains craie dure sans silex ; au N. de ce canton la craie à *Micraster cortestudinarium* vient s'intercaler entre les assises à *M. breviporus* et à *M. coranguinum*, j'ai trouvé à l'O. de Puisieux sur la route de la Hérie-la-Vieville le *Micraster cortestudinarium* avec de nombreux fragments d'Inocérames (l. Cuvieri?) dans une carrière de craie blanche dure sans silex. M. de Lapparent (2) a signalé également le *Micraster cortestudinarium* à Origny-Sainte-Benoite, à la base de la craie magnésienne. Ce fait concorde bien avec l'augmentation d'épaisseur de cette série de couches, j'ai évalué plus haut à 40^m l'épaisseur de l'assise à *Mic. coranguinum* dans le canton de Marle, son épaisseur avec la couche à *Micraster cortestudinarium* à sa base atteint 50^m vers Origny-Sainte-Benoite. A Guise, M. Gosselet (3) a également indiqué la zone

(1) MM. Papillon et Rogine ont aussi plusieurs échantillons de cette grosse Pleurotomaire que je compte décrire sous peu, et qui est très-caractéristique de la base de l'assise à *M. coranguinum*; je l'y ai trouvée à Lezennes, et dans la falaise de Beachy-Head.

(2) de Lapparent : Explication de la carte géol. détaillée de la France, feuille de Laon.

(3) Gosselet : Esquisse géol. du Nord.

à *Mic. cortestudinarium*; dans cette partie septentrionale du département de l'Aisne, comme dans tout le département du Nord elle est recouverte par l'assise à *M. coranguinum*.

C. Départements du Nord et du Pas-de-Calais :

L'assise à *Micraster coranguinum* a été distinguée et décrite dans ces régions par M. Gosselet sous le nom de *craie blanche à cassure conchoïdale* : elle forme la plus grande partie de l'Artois, de la Picardie, et du Sud du département du Nord.

Dans cette contrée on retrouve encore les deux subdivisions à *Inoceramus involutus*, et à *Marsupites*, de cette assise à *Micraster coranguinum*. Mes observations ne sont pas assez complètes pour que je puisse suivre ici l'affleurement de ces zones, j'indiquerai seulement quelques localités où je les ai reconnues. On peut observer la zone à *Inoceramus involutus* à Lezennes, et dans les carrières des environs de Lille; la zone à *Marsupites* est bien développée aux environs de St-Omer : je m'occuperai successivement de ces deux niveaux.

Craie de Lezennes : La craie dans laquelle sont ouvertes les carrières de Lezennes, et toutes celles des environs de Lille, est blanche, tendre, homogène et contient d'assez nombreux silex noirs : ce gisement est devenu célèbre par les travaux de MM. Meugy, Gosselet, Hallez, Chellonneix, Ortlieb, Savoye, Décocq. Elle a été longtemps rapportée à la zone à *Mic. cortestudinarium*; les premiers doutes exprimés sur cette détermination le furent en 1874. Je reconnus (1) dans la craie de Lezennes : *Ammonites Texanus*, Roem. *Am. subtricarinatus*, d'Orb, *Am. peramplus*; cette citation décida le professeur Schlüter à rapporter la craie de Lezennes à son *Emscher Mergel* (2). M. de Mercey (3) en 1875 écrivait

(1) Ch. Barrois : Annal. Soc. géol. du Nord, T. I. Février 1874, p. 54.

(2) Cl. Schlüter : Verbreit. d. Cephal. in der oberen Kreide Nord. deutsch. Verhand. d. naturh. Vereins d. preuss. Rheinl. u. Westf. XXXIII Jahrg, 4 folge, 111 Bd.

(3) de Mercey : Annal. Soc. géol. du Nord, T. II, p. 120. Mars 1875.

Id.

Id.

T. III. p. 149. Mai 1876.

que la présence de *Inoc. Mantelli*, *Inoc. involutus*, *Belemnites subventricosus*, à Lezennes devait faire rapporter cette craie à la zone à *Mic. coranguinum*. Depuis lors j'ai reconnu à Lezennes toutes les espèces d'Inocérames, dont quelques unes nouvelles, qui ont été indiquées par Schlüter (1) dans l'Emscher Mergel ; j'ai enfin trouvé dans cette craie des environs de Lille, à Ronchin, Esquermes, des *Micraster coranguinum*, bien reconnaissables : on peut admettre aujourd'hui que la faune de Lezennes est celle de la zone à *Inoc. involutus* (base de l'assise à *Micraster coranguinum*).

Le *Micraster cortestudinarium* bien caractérisé n'est pas limité à Lezennes aux bancs de craie glauconifère, il est commun dans la craie blanche à cassure conchoïdale, j'ai cherché à reconnaître deux subdivisions dans cette craie, la partie inférieure parait en général plus chargée de silex, la partie supérieure en contient moins. Les sondages de l'Hôpital général de Lille, de Seclin, d'Orchies, de Templeuve, publiés par M. Meugy (2) montrent cette superposition : la craie à silex est exploitée dans les carrières à Lesquin, Hellemmes, où elle contient *Micraster cortestudinarium* ; la craie sans silex est exploitée à Hennequin, Emmerin, Ronchin, où elle contient les *Mic. coranguinum*, mais ces divisions ne sont pas constantes, ainsi à Lezennes, la craie est dépourvue de silex jusqu'à sa base. Je n'ai donc pas pu m'assurer que les *Micraster cortestudinarium* de la craie blanche de Lezennes fussent limités à un banc particulier à la base de cette formation de la craie blanche conchoïde ; et je devrai rapporter en entier ces 10^m à 20^m de craie à la zone à *Inoceramus involutus*. Il ne serait aucunement invraisemblable du reste que le *Micraster cortestudinarium* ait continué à vivre à Lezennes après le dépôt de la zone qu'il caractérise ; il en a

(1) Cl. Schlüter : Zur Gattung Inoceramus, Palaeontographica, 1871.

(2) Meugy ; Essai de géol. pratique de la Flandre française, 1858, p. 107.

été ainsi pour la plupart des espèces qui caractérisent nos zones crétacées (*Am. mammillaris*, *Am. interruptus*, *Pecten asper*, *Inoceramus labiatus*, *Terebratulina gracilis*, etc.) : les zones paléontologiques sont l'expression d'un fait positif, l'assemblage des espèces reste le même dans certaines limites verticales; on ne peut trouver partout toutes les espèces d'une zone, ni identifier des zones par une seule forme choisie comme caractéristique. J'ai reconnu les espèces suivantes dans la craie de Lezennes, elles ont été trouvées par divers membres de la société géologique du Nord, et se trouvent au Musée géologique de Lille :

Liste des fossiles de Lezennes

1. *Chelone cf. Benstedii* (1) Owen

Ortlieb et Chellonneix, Mém. Soc. Sciences de Lille, 1869.

3^e sér. T. VII.

2. *Perodactylus cf. giganteus*, Bowk

Palaeont Soc. — un Tibia.

3. *Belonostomus cinctus*, Agas.

4. *Carcharias priscus*, Gieb.

5. *Corax pristodontus*, Ag.

6. *Corax falcatus*, Ag.

7. *Corax Kaupii*, Ag.

8. *Notidanus microdon*, Ag.

9. *Otodus appendiculatus*, Ag.

10. *Otodus oxyrhinoïdes*, Sauv.

11. *Oxyrhina mantelli*, Ag.

12. *Lamna acuminata*, Ag.

13. *Odontaspis subulata*, Ag.

(1) J'ai publié ailleurs le catalogue raisonné de ces espèces, avec quelques remarques sur ces échantillons de Lezennes ; Les Reptiles du T. crétacé du N.-E. du bassin de Paris, Bull. Scient. T. VII, 1875, p. 72. — Catal. des poissons fossiles du T. crétacé du Nord de la France, Bull. Scient. T. VI, 1874, p. 101, 120.

14. *Ptychodus Oweni*, Dixon.
15. *Beryx microcephalus*, Ag.
16. *Beryx radians*, Ag.
17. *Beryx Valenciennesi*, Héb.
18. *Beryx* sp.
19. *Enchodus Halocyon*, Ag.
20. *Anenchelum marginatum*, Héb.
21. *Hypsodon Lewesiensis*, Ag.

Voyez E. T. Newton, on the remains of *Hypsodon*, Porthcus, etc. Quart. jour. geol. soc. Août 1877. p. 505. T. 33.

22. *Cladocyclus Lewesiensis*, Ag.
23. *Osmeroides Lewesiensis*, Ag.
24. *Aulolepis typus*, Ag.
25. *Lepidenteron longissimum*, A. Fritsch.

Cette forme encore mal définie, a été souvent citée par M. de Mercey, sous le nom de *Dercetis elongatus*, Agas. (Mém. Soc. Linnéenne du N. de la France, Année 1869 — Amiens. p. 447) : « cette forme a été trouvée à Saint-Maurice-lez-Amiens, dans la couche à *Mic. coranguinum*, à quelques centimètres au-dessus du banc qui sépare la couche à *Mic. cortestudinarium*. » Je l'ai trouvée à la base de l'assise à *Mic. coranguinum* à Lezennes, Ruisselois, Seraincourt, etc., et crois devoir rapporter ces fossiles à affinités douteuses, poissons déformés, coprolithes, ou empreintes d'intestins de poissons, au *Lepidenteron longissimum* (A. Fritsch, Turon, p. 100; p. 19. f. 45. — Die Reptilien u. Fische der boehm. Kreidef. — Prag. 1878).

26. *Klytia* cf. *Leachü*, Reuss.

Il y a au musée de Lille plusieurs individus de cette espèce, qui est très-voisine du *Klytia Leachü* décrite par Reuss (Denks d. Math. — Naturw. Classe d. Kaiserl. Akad. d. Wissens. — Bd. VI. Wien 1853). Les premiers fragments de cette espèce découverts à Lezennes avaient été figurés par

M. Hallez (Mém. Soc. Sciences de Lille, 1869. 3^e sér. T. VII).
et étudiés par M. Milne-Edwards (Annal. des sciences natu-
relles).

27. *Scalpellum maximum*, Darw.
28. *Serpula cf. amphiscæna*, Darw.
29. *Serpula*, Sp.
30. *Ammonites Texanus*, Rœm.
31. » *tricarinatus*, d'Orb.
32. » *peramplus*.
33. *Belemnitella vera*, Miller.

La synonymie de cette espèce est assez étendue :

1823. *Actinocamax verus*, Miller, Trans. geol. Soc. 2^e sér.
T. 2. p. 1. p. 64. pl. 9 f. 17-18.
1827. *Belemnites striatus*? Blainv. Mém. sur les Belemnites,
p. 64, n^o 6. pl. 1. f. 11.
1829. *Belemnites mucronatus* (pars) Sow. Min. Conch. p.
205. pl. 600. f. 6-7,
1862. *Actinocamax verus*, Saemann. Bull. Soc. géol. de
France, 2^e sér. T. IX. pl. XX. f. 2.
1863. *Actinocamax verus*, Hébert : Bull. Soc. géol. de
France, 2^e sér. T. XX. p. 610.
1866. *Actinocamax verus*, Hébert : Comptes-rendus,
13 Août.
 - » *Belemnites Merceyi*, Mayer : Journal de conchylio-
logie, 3^e ser. T. VI.
 - » Schlüter : Zeits, deuts. geol. ges. Bd 26. p. 848.
 - » Brauns : id. Bd. 23. p. 750.
1867. *Belemnitella Merceyi*, U. Schloenbach, Jahrb. d. k
k. geol. Reichsanstalt, p. 592.
1874. *Belemnites quadrata*, D. Brauns. Verhand. naturh.
vereins der Preuss. u. Westphalens. p. 31.
 - » *Actinocamax verus*, Schlüter, der Emscher Mergel,
ibid., p. 94.
 - » *Actinocamax verus*, Schlüter, Bornholm, p. 845.

1874. *Belemnites Merceyi*, Schlüter, Bornholm, p. 847.

1876. *Belemnitella quadrata*, D. Brauns : Die Senonen Mergel, Zeits. f. d. gesammten Naturwissens. Bd. XLVI, p. 338.

Rostre plus allongé que celui de *B. quadrata*, subfusiforme. Surface couverte de stries, quelques échantillons parfaitement conservés montrent des granulations, plus petites et plus espacées que celles de *B. quadrata*. Sillons supérieurs plus profonds, plus rapprochés l'un de l'autre ; ils se bifurquent plus tard que ceux de *B. quadrata*, les doubles impressions restent plus rapprochées l'une de l'autre. — Scissure nulle, il n'y a qu'un léger canal qui ne se continue pas. — Cavité alvéolaire rhombique, occupant au plus le sixième de la longueur du rostre.

Je désigne sous le nom de *B. vera* une espèce qui a vécu dans la craie à *Mic. coranguinum* et dans la craie à *Marsupites*, et que j'ai trouvée également en Angleterre et dans le bassin de Paris. Cette forme, lorsqu'elle est en parfait état de conservation se rapproche surtout de la *B. quadrata*, elle est alors généralement connue sous le nom de *B. Merceyi* (Mayer) ; le plus souvent les échantillons de cette espèce sont incomplets, ils sont connus sous le nom de *B. verus* (Miller). Je crois devoir réunir ces deux espèces pour plusieurs raisons : je les ai toujours trouvées réunies dans les mêmes gisements, on n'a jamais trouvé *Actinocamax verus* (Schlüter, Bornholm, p. 847), avec son alvéole, or il est généralement admis que ce genre fondé sur des rostres sans cône alvéolaire doit être rejeté, parce que cet état ne provient que d'une rupture accidentelle (Pictet, T. 2. p. 610). La forme générale subfusiforme du rostre, les caractères de la surface et des sillons supérieurs, et enfin la plus petite taille des *B. verus* qui convient bien à des échantillons incomplets, me décident à réunir les *B. verus* au *B. Merceyi*.

Sowerby (Min. conch.) avait reconnu que le *B. verus*, Miller, ne représentait que des individus jeunes à bords alvéolaires brisés; mais c'est à tort qu'il les rapportait à *B. mucronatus* (Min. conch. p. 506, pl. 600, f. 6-7). — Sharpe a confondu sous le nom de *B. quadrata*, les *B. quadrata* proprement dites, et les *B. Merceyi*; les fig. 9 et 11, pl. 1 de la craie à Marsupites de Northfleet présentent tous les caractères de la *Bel. Merceyi*; elles sont pour moi de bonnes représentations de cette espèce.

Il serait important de comparer cette forme avec le type de *B. striatus* de de Blainville, espèce voisine de la *B. quadrata*, mais striée, ayant une cavité alvéolaire peu profonde, trigone, à bords tranchants et sans fissure. D'après d'Orbigny (Céphalopodes p. 62), l'échantillon typique de de Blainville serait incomplet et indéterminable, il présente cependant plusieurs des caractères de la *Bel. vera* (Stade *Merceyi*).

Parmi les auteurs qui se sont occupés récemment de ces Belemnites, c'est à tort que Brauns (Bonn, Ilse, p. 71) et (Salzberg, p. 338) réunit la *B. Merceyi* à la *B. quadrata*; ces espèces sont distinctes par leurs caractères zoologiques et se trouvent dans des terrains différents en France et en Angleterre. Schlüter (Bornholm, p. 847) a parfaitement développé les relations de la *B. Merceyi*; récemment il a comparé cette espèce à la *B. Westphalicus* (zur Gattung *Inoceramus*), elles devront probablement être réunies.

Ces détails donnés sur la *B. vera* rendent ici nécessaire une courte diagnose de la forme à laquelle j'ai réservé le nom de *B. quadrata*, bien qu'elle n'ait jamais été rencontrée dans les carrières de Lezennes :

Belemnitella quadrata.

1827. *Belemnites quadratus*, Blainville, Mém. sur les Belemnites, p. 62, n° 4, pl. 1, f. 9.

1827. *Belemnites granulatus*, Blainville, Mém. sur les Belemnites. p. 63, n° 5, pl. 1, f. 10.
1829. *Belemnites granulatus*, Sowerby, Min. conch. T. VI, p. 207, pl. 600, f. 3, 5.
1830. *Belemnites granulatus*, Deshayes, Encycl. méth. p. 135, n° 3.
1830. *Belemnites striatus*, Desh. Encyc. méth. p. 125, n° 4.
1840. *Belemnites quadratus*, d'Orb., Pal. franç.; T. créat., p. 60, pl. 6, f. 5, 10.
1854. F. Roemer : Kreidebildungen Westphalens. Verh., naturh. Ver. f. preuss. Rheinl. u. Westph.
1874. Cl. Schlüter : Belemniten d. Insel Bornholm, Zeits. d. geol. Gesell. Bd. XXVI, p. 847-

Rostre subcylindrique. Surface couverte de granulations assez régulières, formant souvent des espèces de stries vers l'extrémité. Sillons supérieurs profonds, doublement impressionnés. Scissure médiocrement prolongée. Cavité alvéolaire quadrangulaire, occupant environ le quart de la longueur du rostre.

On trouve de bonnes figures de cette espèce dans d'Orbigny, pl. 6, f. 5, 10; dans Sowerby, Min. conch. pl. 600, f. 3 et 5; dans Sharpe, pl. 1, f. 7.

34. *Pleurentomaria Merceyi*, nov. sp.

Voir plus haut p. 466 (en note).

35. *Turbo* sp.

36. *Inoceramus subcardissoïdes*, Schlüter.

Synonyme : *I. Gosseleti*, Décocq. Assoc. franç. à Lille 1874.

Les échantillons de Lezennes décrits pour la première fois en 1874 par M. Décocq sont identiques par leur forme générale et leur mode d'ornementation à la figure de Schlüter; leur taille est toutefois beaucoup moins considérable (Schlüter, zur Gattung *Inoceramus*, p. 23, pl. 2).

37. *Inoceramus Insulensis*, Décocq.

Cette forme me paraît devoir être réunie à *Inoceramus undabundus* (Meek et Hayden 1862); mais la charnière de cette espèce n'ayant pas été représentée, l'identification est impossible (Meek, *Invertebrate cretaceous and Tertiary fossils of the upper Missouri*, Washington, 1876, p. 60, pl. 3, f. 2).

Inoceramus latus, Décocq.

L'espèce signalée sous ce nom à Lezennes, par M. Décocq me semble identique à *I. Mantelli* (de Mercey). Le Professeur Schlüter (p. 36) dit qu'il a trouvé dans l'Emscher-Mergel une espèce plate, à plis concentriques, mal conservée, et qu'il serait intéressant de comparer à celle-ci.

38. *Inoceramus digitatus*, Sow.

Cette espèce figurée également par Schlüter (zur Gattung *Inoceramus* pl. 1) est une des plus caractéristiques de ce niveau de Lezennes.

39. *Inoceramus undulato-plicatus*, F. Römer 1849.

La taille du seul échantillon trouvé à Lezennes est double de celle du type figuré par Schlüter (zur Gattung *Inoceramus* p. 22, pl. 3, f. 1); ses côtes rayonnantes sont moins marquées encore, elles disparaissent complètement vers le bord de la coquille. Schlüter (p. 22. note 1). décrit de même un de ses échantillons où le bord est lisse.

40. *Inoceramus Cuvieri*, Gold.

41. *Inoceramus involutus*, Sow.

1828. *Inoceramus involutus*, Sow. Min. Conch. T. 6, p. 160, pl. 583.

1841. *Inoceramus involutus*, Römer, Nord-deuts. Kreid. p. 61, n° 3.

1843. *Inoceramus involutus*, d'Orbigny. Pal. franc. p. 520, pl. 413.

1843. *Inoceramus involutus*, Dixon : Geol. of. Sussex.
pl. 28, f. 32.
1876. *Inoceramus umbonatus*, Meek, Invert. fossils of
Upper Missouri, Washington. pl. 4, f. 1-2.
1876. *Inoceramus exogyroides*, Meek. Invert. ibid. pl. 5,
f 3, p. 46.
1877. *Inoceramus involutus*, Schlüter, zur. Gattung Inocer-
ramus, Palæont, p. 24.

Dimensions, la longueur varie de 0,035 à 0,20 suivant l'âge. La coquille est irrégulière, très-inéquivalve. La valve inférieure est lisse, contournée en spirale, nautiloïde; la valve supérieure est operculaire, fortement ridée, par des plis concentriques. La grande différence des deux valves distingue au premier coup d'œil les échantillons complets, quoique cette espèce présente les variations les plus larges entre les différents individus (Stoliczka avait établi pour cette espèce un genre spécial : *Voliceramus*, Cret. Pelecypoda of Southern India p. 394).

Le musée géologique de Lille possède une splendide série de cette espèce, recueillie aux environs par M. Décocq et d'autres membres de la Société Géologique du Nord; sans parler de nombreuses valves isolées, le musée possède 27 échantillons avec les deux valves réunies. On reconnaît dans cette collection de très-nombreuses variations individuelles, il serait désirable que la Société pût les faire figurer dans ses Mémoires, ce serait là une monographie intéressante.

La grande valve, ou valve gauche, a été figurée par d'Orbigny, qui a exagéré sur sa figure restaurée l'enroulement de cette valve lisse; il ne dépasse pas celui des Gryphées du Lias.

La petite valve, ou valve droite, présente une modification constante avec l'âge: chez les individus jeunes de 0,04 à 0,10 de diamètre, le test se prolonge bien au-delà du crochet,

de sorte que le crochet et la facette articulaire cardinale où sont creusées les fossettes du ligament, sont reportées vers le centre de la coquille. Ce caractère s'efface peu à peu à mesure que la coquille s'agrandit; et chez les individus qui ont atteint 0,10 à 0,20, le crochet est près du bord de la coquille, et la facette articulaire cardinale est droite, et forme le bord de la coquille, rappelant celles qui ont été figurées par d'Orbigny sous le nom de *I. Lamarckii* (pl. 412). Cette valve est plus bombée chez le jeune âge que chez l'adulte, où elle devient parfois presque aplatie. Plus l'animal est adulte, plus les deux valves diffèrent entre elles.

42. *Inoceramus Lezennensis*, Décocq.

Décocq. Association Française, Lille, 1874, p. 371, N° VII.

Dimensions : Longueur 0,05 à 0,08.

Largeur 0,08 à 0,10.

Angle apical = 120°.

Coquille ovale, transverse, plus large que longue, ornée de plis et de grosses ondulations concentriques espacées : cette coquille se distingue de toutes celles que je connais parce que ces ondulations au lieu de faire régulièrement le tour de la coquille comme dans la plupart des espèces d'Inocérames présentent deux renflements. Ces grosses ondulations sont au nombre de 7 sur les trois échantillons que nous avons entre les mains; elles n'existent ni sur la région anale, ni sur la région buccale, qui sont lisses; elles s'infléchissent en outre au milieu de la coquille, et déterminent ainsi les renflements dont j'ai parlé des deux côtés de cette inflexion centrale.

En outre de ces grosses ondulations la coquille est ornée de plis et de sillons concentriques; ces plis se continuent sur la région buccale, qui est un peu concave; la région anale est plissée et striée, l'expansion aliforme est peu développée, et ne se détache pas nettement du reste de la coquille.

L'*Inoceramus cordiformis*, Sow. Min. Conch. T. V, pl. 440, de Gravesend (et Gold.-Pet. germ. pl. 110. f. 6b.) rappelle un peu notre espèce par les renflements des grosses ondulations. Il s'en distingue parce que ces renflements ne présentent pas la disposition régulière caractéristique de nos échantillons, et parce que les ondulations se prolongent sur la région buccale.

43. *Inoceramus Mantelli*, de Mercey.

Longueur = 0,48.

Largeur = 0,34.

Angle apical = 130°.

On trouve très-souvent à Lezennes des fragments plats de grands Inocérames, et on a pu réunir au Musée un certain nombre d'échantillons entiers de cette espèce : M. Décocq les a désignés sous les noms de *Inoceramus Mantelli* (de Mercey) et *I. latus* (Mantell.) ; ils appartiennent je crois à une même espèce, distincte de celles qui ont été figurées jusqu'à ce jour.

M. Décocq ayant eu communication de dessins inédits de M. de Mercey a reconnu dans l'espèce de Lezennes l'*Inoceramus Mantelli* (de Mercey) ; depuis cette espèce a été publiée par M. de Mercey (Mémoires de la société Linnéenne du nord de la France, T. IV, 1874-77, p. 324, pl. 1, 2), les échantillons figurés ne sont que de simples fragments, aussi regrettons-nous bien de ne pouvoir figurer ici les échantillons du musée de Lille qui sont au contraire dans un remarquable état de conservation.

44. *Venus subparva*, d'Orb. Prodrôme, Et. 22, n° 533.

45. *Plicatula nodosa*, Duj.

46. *Ostrea hippopodium*, Nilss.

47. » *lateralis*, Nilss.

48. *Ostrea Deshayesi*, Fisher 1834.

Monog. genre *Ostrea*, Coquand, pl. 21, f. 1, 2, pl. 22, f. 1, pl. 23, f. 1, 2, pl. 24, f. 1, 3.

Un bel échantillon de la craie de Lezennes me paraît identique à la figure 4, pl. 23 de l'*Ostrea Deshayesi* de Coquand : cette espèce est la même que la *O. Santonensis* (d'Orb., pl. 484). Cette forme commune dans la Charente, paraît rare au Nord ; il faut peut-être lui rapporter l'*Ostrea* du Séno-nien du Salzberg, appelée *O. Diluviana* par Brauns (p. 392). L'existence de cette espèce au nord du bassin de Paris, appuie la comparaison qui en a été faite par Coquand (p. 88) avec l'*Ostrea dentata* (DeFrance, 1821, Dict. Sc. nat., T. XXI, p. 30) de Champagne ; toutefois, ce type de DeFrance n'ayant pas été figuré, on ne peut guère vider cette question.

49. *Lima Hoperi*.
50. *Spondylus spinosus*.
51. » *latus*, Sow.
52. *Pecten cretosus*, d'Orb.
53. *Pecten cf. concentricus*, S. Woodward, Geol. of Norfolk, 1833. pl. V, f. 27.
54. *Rudiste*.
55. *Terebratulula semiglobosa*.
56. *Rhynchonella plicatilis*, Sow.
57. *Epiaster gibbus*, Schlüter.
58. *Micraster coranguinum*, Gold. pl. 48, f. 6.
59. *Micraster cortestudinarium*, Gold.
60. *Echinocorys gibbus*, Lk.
61. *Echinoronus conicus*, Brøyn.
62. *Cidaris sceptrafera*, Mant.
63. *Parasmilia sp.*
64. *Nombreux Bryozoaires*.
65. *Nombreuses Eponges*, parmi lesquelles *Cæloptychium acaule*, Gold., Pet., Germ. pl. 65, f. 12.
66. *Nombreux Foraminifères*.
67. *Bois*.

Craie de Saint-Omer : La craie des environs de Saint-Omer contient peu de silex, elle est pure, traçante, sans consistance. Elle a été décrite avec soin par M. Danglure (1) je l'ai étudiée (2) à Saint-Martin-au-Laërt, Wizernes, Helfaut, Blandecques, Wisques ; j'y ai reconnu :

Lamna sp.

Belemnitella vera.

Lima Hoperi.

Pecten cretosus.

Plicatula sigillata.

Ostrea hippopodium.

Inoceramus sp.

Terebratula semiglobosa.

Rhynchonella plicatilis.

Thecidea Wetherelli.

Cidaris clavigera.

» *sceptrifera*, Forbes.

Echinoconus conicus, d'Orb.

Echynocorys gibbus, Lk.

Micraster coranguinum, Gold.

Epiaster gibbus, Schlüt.

Apiocrinus ellipticus, Mil.

Eponges.

Je rapporte cette craie à la zone à *Marsupites*, et la crois synchronique de la craie de Margate, de l'autre côté du détroit.

§ 2. ZONE DE REIMS A BELEMNITELLA QUADRATA.

La craie à *Belemnitella quadrata* forme une ceinture continue dans la partie orientale du bassin de Paris ; c'est une craie blanche, tendre, avec peu ou pas de silex. Je n'ai rien à ajouter à ce qui en a été dit par M. Hébert (3) qui l'a signalée dès 1863 à Reims, au fond des ravins d'Épernay, à Laon, à La Fère, où elle disparaît sous les assises tertiaires pour émerger de nouveau vers Compiègne, Montdidier, Clermont et Beauvais. Cette assise et la suivante sont du reste distin-

(1) Danglure : Bull. Soc. géol. de France, 2^e ser. T. XXI.

(2) Ch. Barrois : Mem. Soc. Sciences de Lille. 8^e sér. T. XI. 1878.

(3) Hébert : Sur la craie blanche et la craie marneuse du bassin de Paris, et sur la division de ce dernier étage en quatre assises, Bull. Soc. géol. de France, 2^e ser. T. XX, p. 565. Juin 1863.

guées par une teinte spéciale sur la carte géologique détaillée de la France, et grâce en grande partie aux observations de M. de Mercey.

J'y ai trouvé la plupart des fossiles cités par M. Hébert : *Belemnitella quadrata*, *Crania parisiensis*, *Spondylus aequalis*, *Holaster pitula*, *Echinocorys gibbus*. J'y ai recueilli en outre aux environs de Laon : *Terebratulina striata*, *Ostrea vesicularis*, *Cidaris perornata*, Forbes, *Cyphosoma* sp., *Eponges* ; j'ai de plus trouvé à Amifontaine, *Spondylus Dutempleanus*, d'Orb. et *Spondylus hystrix*, Gold.

Zone d'Épernay à *Belemnitella mucronata* : Je n'ai fait aucune observation nouvelle sur ce niveau. C'est le niveau de Meudon, déjà reconnu par M. Hébert (1) sur toute la bordure S.-E. du terrain tertiaire parisien, d'Épernay à Sézanne et à Montereau.

Au N. du bassin, cette zone a été reconnue par M. de Mercey en deux points, à Hardivilliers près Breteuil, et à Beauval au S. de Doullens ; ce sont des Outliers épargnés par les dénudations. Dans l'espace intermédiaire, comme dans toute la région qui s'étend du Laonnais au Golfe de Mons, on n'a pu reconnaître jusqu'ici d'affleurement de cette zone ; il est probable qu'elle en a été enlevée par dénudation avant l'époque tertiaire.

§ 2. COMPARAISON DES ÉTAGES TURONIEN ET SÉNONIEN DES ARDENNES
AVEC CEUX DES RÉGIONS VOISINES.

Les zones paléontologiques de cette partie du Terrain crétacé ne présentent pas dans l'Est du bassin de Paris, de variations aussi étendues que les zones du Cénomaniën.

(1) Hébert : Descript. des fossiles de la craie de Meudon, Mém. Soc. géol. de France, 2^e sér. T. V, p. 345.

Je les rappellerai brièvement ici, avant de les comparer aux divisions synchroniques des régions voisines, ce sera en même temps un Résumé de cette dernière partie de mon mémoire.

La zone à Inoceramus labiatus se présente sous deux faciès différents dans cette moitié orientale du bassin de Paris, elle est formée par un calcaire noduleux, dépôt assez profond au Nord et au Sud du bassin ; elle est plus argileuse, plus littorale à l'Est, où elle a de singulières analogies de faune avec le Turonien de Bohême.

La zone à Terebratulina gracilis offre aussi deux faciès différents ; c'est une formation calcareuse, plus profonde au Nord et au Sud, où elle se rapproche de la faune à *Am. papalis* ; la formation est plus argileuse à l'Est, elle est représentée par 3 à 5^m de marne argileuse à fossiles peu variés.

L'assise à Micraster breviporus présente des variations étendues : au Nord et au sud du bassin comme l'a montré M. Hébert, cette division est peu épaisse, c'est une couche noduleuse à *Holaster planus*, recouverte immédiatement par la craie à *M. cortestudinarium*. A l'Est du bassin, l'assise a son plus grand développement dans la Thiérache ; je l'y ai divisée en deux zones distinctes, l'inférieure à *Holaster planus* correspond à la zone à *Holaster planus* des falaises de la Manche, la supérieure renferme une faune très riche où on remarque *Epiaster brevis*. Ce nouveau niveau compris entre les zones à *Holaster planus* et à *Micraster cortestudinarium* correspond vraisemblablement à la craie de Villedieu. La zone à *Holaster planus* se suit avec les mêmes caractères dans tout l'Est du bassin de Paris ; la zone à *Epiaster brevis* est beaucoup plus difficile à étudier, et présente sur son parcours des faciès très-variables : craie à cornus noirs du Cambrésis et de la Thiérache, craie à silex bleus de Chaumont-Porcien, craie sans silex de Rethel et de la Champagne.

La zone à *Micraster cortestudinarium*, souvent glauconifère, se suit d'une manière continue dans le département du Nord; elle disparaît au N. de l'Aisne dans les cantons de Guise et de Sains, et ne se prolonge pas au Sud dans les Ardennes. Cette lacune jointe à la grande différence des faunes m'a engagé à considérer l'assise à *Micraster coranguinum* comme formant la base de l'étage Sénonien de cette région.

L'Assise à *Micraster coranguinum* se divise en deux zones : dans le Réthelois, la zone inférieure à *Inoceramus involutus* est une craie blanche tendre, la zone supérieure à *Marsupites* est dure, magnésienne. — Dans le département de l'Aisne, de Laon à Vervins, l'assise à *Micraster breviporus* est directement recouverte par 50^m de craie plus ou moins magnésienne de l'assise à *Micraster coranguinum*, qu'il est difficile de subdiviser en zones. — Dans le nord de la France l'assise à *Mic. coranguinum* est partout représentée par de la craie blanche, tendre, à cassure conchoïdale; la craie des environs de Lille (Lezennes, etc.) peut être choisie comme type de la zone inférieure à *Inoceramus involutus*, la craie des environs de Saint-Omer (Saint-Martin-au-Laërt, Wisques, etc.) comme type de la zone à *Marsupites*.

Je n'ai pas fait de remarques nouvelles (1) sur les zones supérieures de la craie, ou zones à Belemnites.

Le tableau suivant indiquera les rapports des divisions que j'ai décrites dans le Turonien et le Sénonien de l'Est du bassin de Paris, avec celles qui ont été distinguées dans le Nord et dans l'Ouest de ce bassin, notamment par M. Hébert:

(1) Depuis l'époque créacée, les dénudations atmosphériques ont considérablement réduit l'extension initiale du Terrain créacé de la région qui a fait l'objet de ce mémoire, des mouvements du sol ont déterminé des changements d'altitude dans ces couches créacées primitivement horizontales; mais ces changements ayant été bien décrits par d'Archiac, ainsi que les dénudations par MM. Sauvage et Buvignier, j'ai cru devoir passer sous silence tous les phénomènes de cet ordre, postérieurs au dépôt de la craie.

	RÉGION DES ARDENNES	Région des FALAISES DE LA MANCHE	TOURAINNE	
Sénouien	Assise à Belemntelles	Craie d'Épernay à B. mucronata	Craie d'Hardivilliers à Bel. mucronata	
		Craie de Reims à B. quadrata		Craie de Beauvais à Bel. quadrata
	Assise à Micraster coranguinum	Craie magnésienne à Marsupites	Craie à Silex cariés	Craie à Ananchytes de Blois
		Craie magnésienne à Inoc. involutus	Craie à Silex zônés	
Tronien	Assise à Micraster breviporus	Craie de Vervins à Eplaster brevis	Craie supérieure de Chateaudun	
		Chalk rock à Holaster planis	Craie à Villedieu à Spondylus truncatus	
		Marne à T. gracilis	Chalk rock	Craie à Ammonites Requienanus
		Dièves à In. labiatus	Craie compacte à T. gracilis	Tuffeau à Am. papalis
		Craie noduleuse à I. labiatus	Craie marneuse à Inoc. labiatus	

CHAPITRE VI.

Conclusions

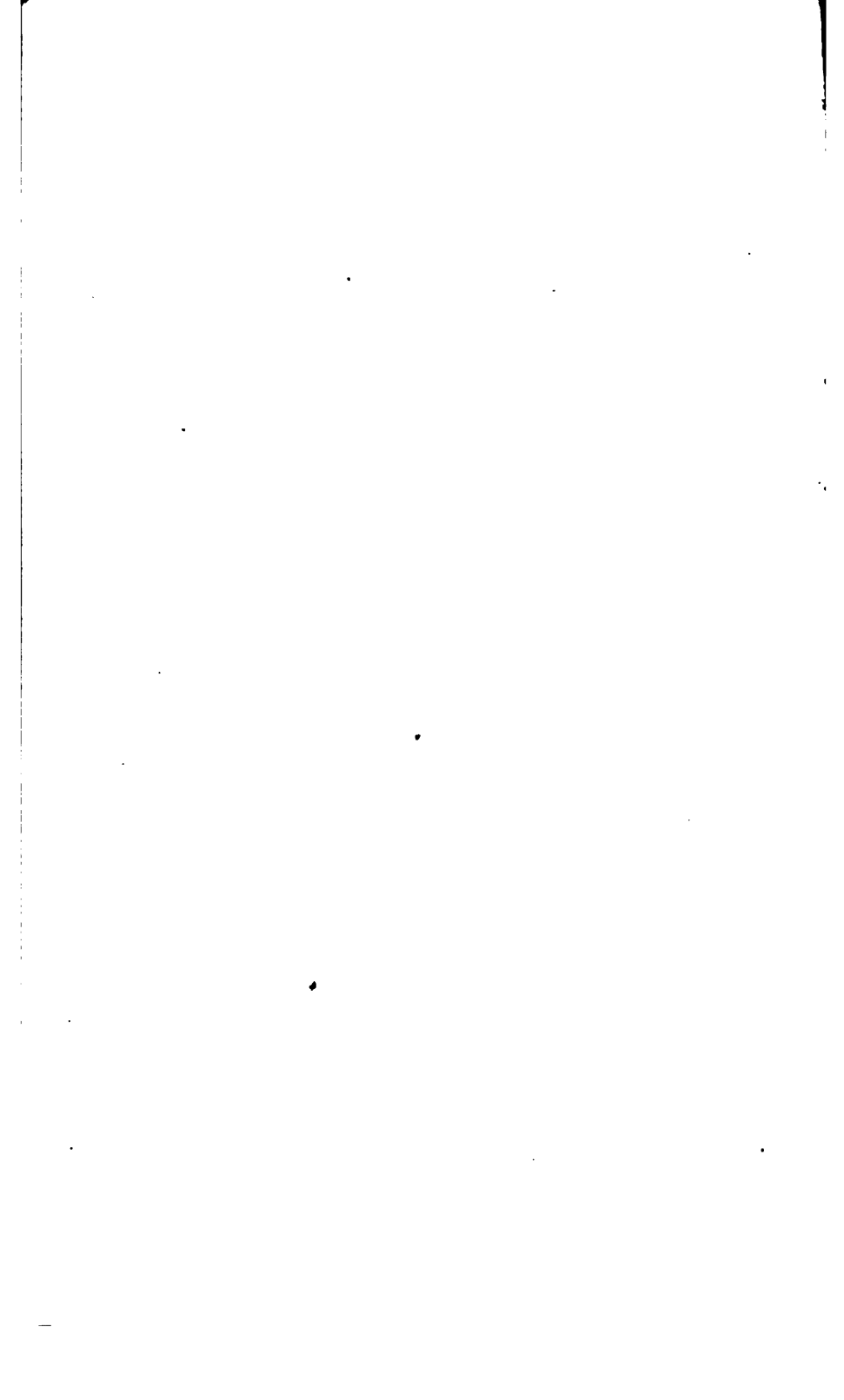
Ce Mémoire est une contribution à la description du terrain crétacé de l'Est du bassin de Paris ; j'ai étudié les couches de cet âge dans les huit départements du Pas-de-Calais, du Nord, de l'Aisne, des Ardennes, de la Meuse, de la Marne, de l'Aube et de l'Yonne, qui forment la bordure orientale du bassin crétacé Parisien. Les Ardennes ont été mon centre d'études ; je me suis étendu de là au Nord et au Sud, en suivant les variations paléontologiques, stratigraphiques, et lithologiques des différentes zones. Le Réthelois était du reste le point de départ naturel ; en effet la ligne tirée de Boulogne au Calelet, bien connue sous le nom d'*Axe de l'Artois*, passe à Réthel si on la prolonge en ligne droite au Sud. Cette position de la région du Réthelois, ainsi placée sur la terminaison de l'*Axe de l'Artois* lui a valu sa constitution géologique ; cette contrée était la charnière des deux côtés de laquelle se trouvaient les régions oscillantes de l'Argonne et de la Thiérache, dont les différences s'expliquent ainsi aisément.

J'ai donné en divers points de ce mémoire les listes des fossiles recueillis dans les différentes zones paléontologiques ; les variations de ces zones qui font l'objet principal de cette étude, sont résumées dans trois paragraphes différents, où on verra en un coup d'œil les principaux résultats nouveaux acquis par ces recherches. Ces paragraphes sont les suivants : 1^o Comparaison de l'Aptien des Ardennes avec celui des régions voisines (p. 263), 2^o Comparaison des étages Albien et Cénomaniens des Ardennes avec ceux des régions voisines (p. 377 à 380), 3^o Comparaison des étages Turonien et Sénonien des Ardennes avec ceux des régions voisines (p. 482 à 484).

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	227
Historique	230
CHAPITRE I. — Aptien	240
1. Argonne	240
2. Thiérache.	246
3. Entre la Thiérache et le Pas-de-Calais	257
4. Comparaison de l'Aptien des Ardennes avec celui des régions voisines	259
CHAPITRE II. — Albien	265
1. Liste des fossiles trouvés dans les assises à Ammonites mammillaris, à Ammonites interruptus, et dans la zone à Epiaster Ricordeanus ; ce sont trois niveaux paléontologiques distincts	269
2. Variations de l'assise à Ammonites mammillaris	276
A. Argonne	276
B. Réthelois	284
C. Thiérache,	286
D. Angleterre et Suisse	293
3. Variations de l'assise à Ammonites interruptus.	295
4. La zone à Epiaster Ricordeanus	296
CHAPITRE III. — Cénomanién.	300
1. Zone à Ammonites inflatus.	300
A. Sa faune en Argonne et dans les régions voisines	301
B. Variations dans l'Argonne et le Réthelois.	306
C. Variation dans la Thiérache.	318
2. Zone à Pecten asper	320
A. Réthelois : A ¹ Marne de Givron	321
A ² . Sables de la Hardoye	325
B. La zone à Pecten asper au sud des Ardennes.	329
C. La zone à Pecten asper au Nord des Ardennes	333
D. Tourtia du Nord.	336
D ¹ Vallée de la Sambre.	339
D ² Vallée de l'Hogneau	344
E. Angleterre.	350
3. Zone à Ammonites laticlavus, du Pas-de-Calais à la Marne	352
4. Zone à Holaster subglobosus	367

5. Zone à <i>Belemnites plenus</i> : Argonne, Thiérache, Nord	368
6. Comparaison de l'étage Albien et de l'étage Cénomancien des Ardennes, avec ceux des régions voisines.	377
CHAPITRE IV. — Turonien	381
1. Zone à <i>Inoceramus labiatus</i>	381
2. Zone à <i>Terebratulina gracilis</i>	393
3. Assise du <i>Micraster breviporus</i> : zone inférieure à <i>Holaster planus</i> ; zone supérieure à <i>Epiaster brevis</i>	395
A. Thiérache : zone à <i>Holaster planus</i> , zone de la craie de Vervins	396
B. Entre la Thiérache et le Réthelois : zone à <i>Holaster planus</i> , zone de la craie de Chaumont- Porcien	411
C. Réthelois et Champagne.	423
D. Dans le Nord et le Pas-de-Calais	431
4. Zone à <i>Micraster cortestudinarium</i>	434
Liste des Fossiles du Turonien	442
CHAPITRE V. — Sémonien	445
1. Assise à <i>Micraster coranguinum</i> : zone inférieure à <i>Inoceramus involutus</i> ; zone supérieure à <i>Marsupites</i>	445
A. Nord des Ardennes.	453
B. Aisne	457
C. Nord et Pas-de-Calais.	467
2. Zone de Reims à <i>Belemnitella quadrata</i> . — zone d'Épernay à <i>Belemnitella mucronata</i>	480
3. Comparaison des Etages Turonien et Sémonien des Ardennes avec ceux des régions voisines	481
CHAPITRE VI. — Conclusions	485



ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Congrès du Havre. — 1877

D^r Charles BARROIS

De Lille.

NOTE SUR LE TERRAIN DÉVONIEN DE LA PROVINCE DE LÉON (ESPAGNE).

— Séance du 29 août 1877. —

Le terrain dévonien de la province de Léon a déjà été étudié à diverses reprises par D. Casiano de Prado et par M. de Verneuil; l'état des connaissances acquises sur ce sujet a été résumé par M. de Verneuil (1) lui-même, de la façon suivante : « Des grès rouges fort épais paraissent être à la base du système dévonien. Ils sont quelquefois tellement imprégnés de fer, qu'ils fournissent un très-bon minerai; c'est le gisement principal, d'où proviennent les fers des fabriques de Mierès dans les Asturies, et de Sabero dans la province de Léon. Les grès rouges, accompagnés de schistes de même couleur, sont surmontés par des calcaires très-puissants qui se dressent en pics aigus et déchiquetés, dont les formes pittoresques se distinguent de loin dans les plaines de Castille.

..... La plupart des fossiles sont caractéristiques de la base du terrain dévonien; ils représentent le calcaire de l'Eifel et encore mieux les grès et les schistes qui lui sont inférieurs. C'est l'étage que les géologues allemands appellent *ælterer grauwacke*; c'est aussi le *système rhénan* de M. Dumont, étage représenté principalement en France par les grès et les calcaires de Néhou, de Viré et de la rade de Brest; enfin, c'est la partie inférieure du système dévonien. Nous nous sommes appuyés sur l'étude comparative des fossiles pour établir ce parallélisme, et l'on peut voir, dans le compte rendu de la séance extraordinaire du Mans (2) que l'un de nous a reconnu 28 espèces communes entre l'Espagne et la France.

» Outre les grès et les calcaires dont nous venons de parler, il existe

(1) De Verneuil et Collomb : Coup d'œil sur la const. géol. de quelques provinces de l'Espagne. *Bull. Soc. Géol. France*, 2^e série, t. X, 1832, p. 127.

(2) Réunion extraordinaire au Mans, *Bull. Soc. Géol. France*, 2^e série, t. VII, p. 783.

encore dans le terrain dévonien des montagnes de Léon des bancs calcaires plus élevés : ce sont les calcaires rouges à *Goniatites* et à *Orthocératites* de Puentealba, près Robles, et de Buzdongo, sur la route de Léon à Oviédo. Ces calcaires sont tout à fait comparables aux marbres griottes des Pyrénées, et semblent devoir occuper, comme eux et comme les calcaires rouges à *Goniatites* des bords du Rhin et de la Westphalie, la partie supérieure du système dévonien. M. Casiano de Prado a découvert aussi à Llama, près de Sabero, des schistes qui doivent également être classés parmi les couches les plus élevées de ce système, et dont le fossile le plus caractéristique est le *Cardium palmatum*, Gold. »

Les études que j'ai faites dans la province de Léon m'ont permis d'ajouter quelques détails aux observations précédentes.

La base du terrain dévonien de la province de Léon est formée, comme l'avait indiqué M. de Verneuil, par une épaisse masse de grès ; mais on peut bientôt se persuader que les minerais de fer de ce système occupent une position fixe, ils sont localisés à la partie supérieure des grès. On peut donc diviser ces grès en deux assises différentes, l'inférieure formée de schistes et de grès, la supérieure beaucoup moins épaisse que la première et caractérisée par la présence du minerai. Ces grès dévoniens de l'Espagne ont des représentants en France : je crois devoir comparer l'assise supérieure ferrugineuse aux *grès de Landévennec* qui contiennent aussi du minerai de fer, et l'assise inférieure aux *schistes et quartzites de Plougastel*, divisions du terrain paléozoïque de la Bretagne qui ont été définies dans les Annales de la Société géologique du Nord (1).

Les calcaires qui recouvrent les grès et forment les sommets des montagnes dévoniennes de la province de Léon, correspondent par leur faune, comme M. de Verneuil l'avait reconnu, aux calcaires de Néhou, de Viré et de la rade de Brest, ou, plus exactement, à la *Grauwacke du Faou à Chonetes sarcinulata*. Mais tandis que le calcaire ne forme que des lentilles au milieu de l'assise de la *Grauwacke du Faou* en Bretagne, il domine sur les autres sédiments en Espagne et y forme presque entièrement l'assise. Les travaux de M. Gosselet ont rendu familière cette disposition des calcaires dévoniens dans l'Ardenne, on voit qu'elle n'est pas limitée à cette région.

Au-dessus des couches précédentes qui appartiennent au terrain dévonien inférieur se trouvent les dépôts rapportés au terrain dévonien supérieur : les *calcaires rouges à Goniatites de Puentealba* et les *schistes noirs à Cardium palmatum de la Collada de Llama* ; ils méritent une attention spéciale.

Les *schistes noirs de la Collada de Llama* ont été signalés pour la première fois en 1850 par M. Casiano de Prado (2) ; il les considérait

(1) Note préliminaire sur le terrain silurien de l'ouest de la Bretagne, t. IV, p. 38. Note sur le terrain dévonien de la rade de Brest, t. IV, p. 59.

(2) Casiano de Prado : Note géol. sur les Terrains de Sabero et de ses environs dans les montagnes de Léon (Espagne), *Bull. Soc. Géol. France*, 2^e série, T. VII, p. 437.

alors comme appartenant au terrain houiller. Les fossiles recueillis étaient peu nombreux, ils se trouvent dans des nodules argilo-ferrugineux assez nombreux dans les schistes; M. de Verneuil ayant examiné ces fossiles, y reconnut une *Orthis*, un *Phacops* et une *Posidonomya*. Le genre *Phacops* étant inconnu dans le terrain carbonifère indiquait ici le terrain dévonien, mais la *Posidonomya* ressemblait à une coquille carbonifère et fournissait ainsi une présomption en faveur de l'opinion de M. Casiano de Prado. Cette *Posidonomya* fut décrite comme nouvelle et figurée par M. de Verneuil (1), sous le nom de *Posidonomya Pargai*; il la comparait à la *P. vetusta* (*Inoceramus vetustus*, Sow.); cependant elle est plus inéquilatérale et tient le milieu à cet égard entre celle-ci et la *P. Becheri*, dont elle diffère d'ailleurs par le moindre nombre de ses rides ou plis transverses et par sa plus grande épaisseur. M. de Verneuil la comparait encore à *P. lateralis* et aux autres *Posidonomyes* du terrain houiller inférieur du Devonshire, du Harz et des bords du Rhin. La découverte de nouveaux fossiles vint modifier l'opinion de M. Casiano de Prado au sujet de l'âge de ces couches, il écrivait en 1860 (2) que les schistes de la *Collada de Llama* contenaient : « *Cardium palmatum*, » *Posidonomya Pargai*, une *Conularia* et quelques autres espèces assez » rares qui se trouvent presque toujours dans de petits rognons ferrugi- » neux. Il n'y a ni brachiopodes, ni crinoïdes. On peut considérer cette » bande comme l'étage supérieur du terrain dévonien. On ne la voit » dans aucun autre lieu de la chaîne cantabrique. »

J'ai observé ces schistes noirs à *Cardiola retrostriata* (*Cardium palmatum*) de la *Collada de Llama* dans une autre partie de la province de Léon; ce nouveau gisement est d'un accès plus facile que celui des environs de Sabero, puisqu'il se trouve à peu de distance de la grande route de Léon à Oviédo. Cette route suit la vallée de la Bernesga; lorsqu'en partant de Léon on est arrivé à Puentealba sur les terrains paléozoïques, et que l'on a traversé l'aqueduc de la Robla où les calcaires rouges à *Goniatites* sont si bien développés, il faut suivre la grande route jusqu'au premier affluent de la rive gauche de la Bernesga pour voir les schistes noirs qui m'ont fourni *Cardiola retrostriata*, *Posidonomya Pargai*, etc. — Les gens du pays appellent ce petit cours d'eau le ruisseau del Barrero; il montre de beaux affleurements de schistes et grauwackes de l'époque houillère, des calcaires rouges à *Goniatites* et des schistes noirs à *Cardiola retrostriata* : j'y ai reconnu la superposition des calcaires rouges à *Goniatites* de Puentealba aux schistes noirs à *Cardiola retrostriata* de Llama. Ces schistes noirs à *cardioles* m'ont fourni de nombreux fossiles, notamment dans un ravin qui m'a été désigné sous le nom de *el fuego*; ces schistes sont fins, ampéliteux et d'un noir très-foncé, ils contiennent des lits de nodules durs, discoïdes,

(1) *Bull. Soc. Géol. France*, 2^e série, t. VII, p. 470. Pl. 3. Fig. 3a, 5b.

(2) Casiano de Prado : Sur l'existence de la faune primordiale dans la chaîne cantabrique, *Bull. Soc. Géol. France*, 2^e série, t. XVII, p. 320

argilo-ferrugineux; c'est en brisant ces nodules que l'on trouve les fossiles. Les caractères pétrographiques de cette assise rappellent au premier abord les couches que j'ai décrites en Bretagne sous le nom de *schistes de Porsguen*; la position stratigraphique et la faune de ces schistes de Llama s'accordent également pour montrer qu'ils correspondent exactement aux *schistes de Porsguen (ardoises de Wissenbach)*, et qu'on ne doit pas les ranger dans le terrain dévonien supérieur comme on l'a fait jusqu'ici.

Les *schistes noirs à Cardiola retrostriata de la Collada de Llama* recouverts par les calcaires rouges à *Goniatites de Puentealba*, reposent sur les calcaires à *Spirifer lævicosta*; or, les *schistes de Porsguen* reposent sur l'assise de la *grauwacke du Faou* que j'ai rapprochée du calcaire à *Spirifer lævicosta* du Léon. Quant à la faune des *schistes de Llama*, elle est la même que celle des *schistes de Porsguen*; j'y ai recueilli les espèces suivantes, et je ne doute pas que des recherches plus suivies n'y retrouvent de nouvelles analogies :

Phacops latifrons, Bronn,
Goniatites cf. occultus, Barr.
Orthoceras regulare, Schet.
Bactrites Schlotheimii, Quenst. sp.
Pleurotomaria subcarinata, F. A. Rœm.
Posidonomya Pargai, de Vern.
Cardiola retrostriata, v. Buch.
Retzia novemplicata, Sandb.

Ces fossiles sont les plus communs des *schistes de Porsguen*; parmi eux est une espèce qui mérite une mention particulière, c'est la *Posidonomya Pargai*, non encore signalée en Bretagne; j'avais indiqué comme très-abondante dans ce pays la *Posidonomya venusta* (1), or, les différences entre les *Posidonomya venusta* et *Posidonomya Pargai* sont bien légères. Le professeur Ferd. Rœmer a bien voulu comparer mes *Posidonomyes* du terrain dévonien inférieur de Bretagne aux *Posidonomya venusta*, qui caractérisent le terrain dévonien supérieur en Allemagne et en Pologne, et il a aussi constaté entre elles une grande ressemblance.

Il faut donc admettre que le T. dévonien supérieur à *Cardiola retrostriata* n'existe pas en Espagne comme on l'avait cru; on y trouve au contraire un représentant des *schistes de Porsguen*: c'est une analogie de plus entre le terrain dévonien de l'Espagne et celui de la Bretagne. La partie supérieure du terrain dévonien du Léon est formée par les *calcaires rouges à Goniatites et à Orthocératites de Puentealba*, que je crois comparables aux *calcaires amygdalins et marbres griottes* des Pyrénées, aux *calcaires rouges à Goniatites* de la Westphalie et aux *calcaires de Cop-Choux* dans la Loire-Inférieure.

(1) Il ne faut pas confondre la *P. vetusta*, Sow. avec la *P. venusta*, Munt.

à Mr. le Recteur
Honorable

Prof. Bonney
de l'Université
Ch. Barry

Le marbre griotte des Pyrénées,

Par le D^r **Charles Barrois.**

—
SOMMAIRE :

1. Exposé historique.
2. Etude de la faune du marbre griotte.
3. Position de cette faune dans la série stratigraphique.
4. Extension de cette faune dans les régions voisines.
5. Conclusion.

§ I. — EXPOSÉ HISTORIQUE.

Le *marbre griotte* ou *marbre amygdalin*, forme un niveau constant dans les Pyrénées d'Espagne et de France ; il y est exploité partout avec activité, ayant été de tout temps très-apprécié pour l'ornementation. Il est non-seulement employé

dans l'industrie locale, mais est souvent expédié au loin ; on le retrouve dans les monuments construits sous Louis XIV (Versailles, Trianon, etc.), dans le palais royal de Berlin, dans la cathédrale de Léon bâtie en 1200, et dans un grand nombre d'autres édifices publics de l'Europe.

Dufrénoy (1) décrit avec soin ces marbres dans son Explication de la carte géologique de France. Ce sont des calcaires ordinairement compactes et esquilleux, de couleur verdâtre ou fortement colorés en rouge et qui alternent avec des schistes argileux. Une variété des calcaires schisteux a reçu le nom de *calcaire entrelacé* ; le schiste et le calcaire, au lieu d'alternier par petites couches, forment un mélange intime au milieu duquel le calcaire constitue généralement des nodules plus ou moins arrondis, enveloppés de schiste. Cette disposition donne à la roche une structure qui rappelle celle des amygdaloïdes, l'a fait désigner sous le nom de *calcaire amygdalin*. La différence de couleur du schiste et du calcaire donne à ces amygdaloïdes, lorsqu'elles sont polies, un aspect très-agréable et les fait rechercher comme marbres d'ornement. Les marbriers les désignent sous le nom de *marbre griotte* quand le schiste qui accompagne le calcaire est rougeâtre, et de *marbre Campan* (nom de la vallée où on l'exploite), lorsque ce schiste est coloré en vert.

La coloration de ces marbres est due à des oxydes métalliques ; le fer à l'état de *peroxyde* a produit les teintes rouges, et à l'état de *protoxyde* les teintes vertes. En exami-

(1) Dufrénoy : Sur la nature et la position des marbres désignés sous le nom de calcaires amygdalins, Annales des Mines, 3^e sér., T. 2, 1833, p. 122.

- Id. Mémoires pour servir à une description géologique de la France, T. 2, 1834.
- Id. Explication de la carte géologique de la France. T. 1, p. 166, 1841.
- Id. Explication de la carte géologique de la France, T. 2, p. 136, 1873.

nant ces marbres avec attention, Dufrénoy reconnut que la plupart des amandes calcaires n'étaient autre chose que des moules de céphalopodes. Les fossiles empâtés par le schiste sont devenus des centres d'attraction pour le carbonate de chaux qui les a emplis et remplacés.

Leymerie est le savant qui se soit le plus occupé, après Dufrénoy, des marbres paléozoïques des Pyrénées ; on lui doit de nombreux Mémoires publiés à ce sujet, de 1849 à 1876. Il résume lui-même le résultat de ses observations sur l'âge du marbre griotte (1) : « Nous ne nous arrêterons pas, d'ailleurs, à réfuter l'opinion émise par Dufrénoy, que ces marbres, ainsi que les assises inférieures de transition, appartenaient au système Cambrien. La classification de ces terrains anciens a fait des progrès depuis l'époque des observations de cet éminent géologue, et nous avons quelque raison de penser que s'il existait encore, il n'hésiterait pas à se ranger à l'opinion généralement admise aujourd'hui sur l'autorité des de Buch, Elie de Beaumont, de Verneuil, que les marbres dont il s'agit, aussi bien que ceux de même nature qui se trouvent dans les Pyrénées, datent de l'époque dévonienne. »

- Il est en effet admis actuellement par tous, que le *marbre griotte* date de l'époque dévonienne. L. de Buch avait été le premier à signaler en 1847, l'analogie de ce marbre avec le calcaire à goniatites de Nassau et de Westphalie. La détermination de L. de Buch fut aussitôt admise par Elie de Beaumont (2). De Verneuil (3) en s'appuyant sur les vues de

(1) Leymerie : Description géognostique de la Montagne-Noire, Revue des Sciences naturelles de Montpellier, T. 1, 1872, p. 495.

Consulter aussi : Esquisse géognostique des Pyrénées de la Haute-Garonne, Toulouse, 1858, p. 38.

(2) E. de Beaumont : Note sur les systèmes de montagnes les plus anciens de l'Europe, B. S. G. F. 2^e sér. T. IV, 1847, p. 999.

(3) De Verneuil : Observations à propos d'une lettre de M. Leymerie

Girard (1), pense que ces *marbres griottes* sont un peu moins anciens que ceux de l'Eifel. Il déclare toutefois que les fossiles malheureusement y sont toujours mal conservés, il y cite de nombreux céphalopodes indéterminables, un trilobite rapporté aux *Trinucleus* par M. Leymerie et qu'il croit devoir appeler *Phacops latifrons*, et enfin une empreinte très-incomplète qui rappelle un peu le *Receptaculites Neptuni*. C'est donc l'analogie générale des roches et de leur faune, qui détermine M. de Verneuil à identifier les marbres rouges à goniatites des Pyrénées aux marbres rouges à goniatites de Westphalie, bien plutôt que la constatation d'espèces communes entre ces deux régions. Plus tard, M. de Verneuil (2) écrivait : « que les calcaires rouges à goniatites et à orthocératites des provinces de Léon et d'Oviédo, tout-à-fait comparables aux *marbres griottes* des Pyrénées, semblent devoir occuper, comme eux et comme les calcaires rouges à Goniatites des bords du Rhin et de la Westphalie, la partie supérieure du système dévonien » ; cette conclusion qui devait être définitive et admise par tous, avait été donnée sans que M. de Verneuil ait pu arriver à déterminer rigoureusement et avec précision les fossiles de cette formation.

L'autorité de L. de Buch, d'Elie de Beaumont, de de Verneuil, entraîna l'adhésion universelle, comme le déclare M. Leymerie ; tous les géologues qui écrivirent sur les *marbres griottes* admettent leurs vues sans les discuter, il serait donc sans intérêt pour l'histoire de ce sujet de

sur le terrain de transition supérieur de la Haute-Garonne, B. S. G. F. 2^e sér. T. VII, p. 222.

(1) Girard : Ueber analogie der Gebirgsschichten des Rheinisch-bélgischen uebergangsgebirge mit denjenigen der Pyrenaen. Zeits. d. deuts. geol. ges. Bd. 2, p. 7, 1849.

Id. Neues Jahrbuch. f. miner. 1848, p. 307.

Id. id. 1849, p. 450.

(2) De Verneuil et Collomb : Coup-d'œil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne. B. S. G. F. 2^e sér. T. X, p. 128, 1852.

rapporter les études de MM. Graff, Fournet⁽¹⁾, de Rouville⁽²⁾, Garrigou⁽³⁾, Noguès⁽⁴⁾, Naumann⁽⁵⁾, Zirkel⁽⁶⁾, etc., qui traitèrent aussi des *marbres griottes* dans leurs recherches sur les T. paléozoïques du sud de la France.

On s'est peu occupé du reste, des relations stratigraphiques du *marbre griotte* avec les autres niveaux dévoniens de la région pyrénéenne. M. Leymerie⁽⁷⁾ reconnut toutefois que toutes les exploitations de *griotte* se trouvent dans la partie supérieure ou extérieure du massif, au voisinage des schistes de Caunes, par lesquels l'étage dévonien se termine. Leur position est la même dans les Pyrénées espagnoles ; j'ai montré⁽⁸⁾ que ces calcaires rouges à goniatites recouvraient dans la province de Léon, les schistes à *Cardium palmatum* de la Collada de Llama que D. Casiano de Prado⁽⁹⁾ considérait comme formant l'étage supérieur du terrain dévonien. Je ne m'occupai pas dans ce travail, de la faune des calcaires rouges à goniatites, que je n'avais pas encore étudiée à cette époque ; mes recherches sur le terrain m'avaient toutefois amené à un résultat que je dois rappeler ici, c'est-à-dire à reconnaître entre les calcaires

(1) Graff et Fournet : Sur les terrains anciens du Languedoc. B. S. G. F. 2^e sér. T. VI, p. 625.

Id. Ibid. T. VIII, p. 44.

(2) De Rouville : Réunion extraordinaire à Montpellier. B. S. G. F. 2^e sér., vol. XXV, p. 961.

(3) Garrigou : B. S. G. F. 3^e sér., vol. I, p. 418.

(4) Noguès : Comptes-rendus, LVI, 1863, p. 1122.

(5) Naumann : Lehrbuch der Geognosie, p. 386.

(6) F. Zirkel : Beitrage zur geol. Kennt. der Pyrenaen, Zeits. d. deuts. geol. ges. Bd. XIX, 1867, p. 68.

(7) Leymerie ; Revue de Montpellier. 1872, p. 496-497.

(8) Ch. Barrois : Note sur le T. dévonien de la province de Léon (Espagne). Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès du Havre, Août 1877.

(9) D. C. de Prado : Sur l'existence de la faune primordiale dans la chaîne Cantabrique. B. S. G. F., 2^e série. T. XVII, p. 520.

rouges à goniatices et les couches dévoniennes sous-jacentes, une ligne de démarcation importante. J'avais reconnu (1) que les calcaires rouges à goniatices qui recouvrent ces couches (les couches à calcéoles des Asturies), indiquent une nouvelle invasion de la mer paléozoïque, car ces calcaires reposent directement dans toute la partie orientale du pays sur les grès cambriens à bilobites. » J'établissais ainsi qu'il y avait stratification transgressive entre les calcaires rouges à goniatices et les autres couches dévoniennes des Asturies.

J'avais recueilli des fossiles dans ces marbres rouges de la chaîne Cantabrique, la plupart des goniatices et des orthocères trouvés par moi sont indéterminables ; il en est cependant quelques-uns dans le nombre qui m'ont permis de reconnaître la forme de leurs sutures et les plus minutieux détails de leur test. J'ai également trouvé avec ces Céphalopodes, plusieurs espèces de Trilobites, de Brachiopodes, de Crinoïdes et de Polypiers, dont l'énumération toute incomplète qu'elle est, ne laisse pas de jeter un jour nouveau sur la position du *marbre griotte* dans la série stratigraphique. Je vais donc étudier successivement les différentes formes que j'ai ramassées dans le *marbre griotte* des Pyrénées espagnoles.

§ 2. — FAUNE DU MARBRE GRIOTTE DES PYRÉNÉES.

1. *Phillipsia Brongniarti*, Fischer.

Fischer, *ap. Eichwald, 1825, de Trilob. obser.* p. 54, pl. 4, fig. 5, non Deslong.

Tête à limbe mince, front très-développé, gibbeux, arrondi, à surface ornée de fines stries arquées, ondulées,

(1) Ch. Barrois : Relation d'un voyage géol. en Espagne. Ann. soc. géol. du Nord. T. IV, 1877, p. 800.

granuleuses, bien figurée par Phillips sous le nom de *A. obsoletus* (Yorkshire, pl. 22, fig. 3-6, p. 239).

Abdomen elliptique uniformément bordé par une partie lisse et élargie de la carapace. Son lobe médian à peu près de la même largeur que les lobes latéraux, est composé de dix ou onze articulations et aboutit directement par son extrémité à la bordure dont nous venons de parler. Les articulations des lobes latéraux, en nombre moindre que celles du lobe médian, vont aussi se perdre dans la même bordure; elles sont simples et dirigées obliquement en arrière. La surface paraît être lisse et dépourvue des granulations qui couvrent ordinairement la carapace des *Phillipsia*.

Nous rapprochons cette espèce du *Ph. obsoletus* (Phillips, pl. 22, fig. 3-6), et du *Ph. Brongniarti* (Fisch.) non Deslongchamps, figuré par M. de Koninck, pl. 53, fig. 7; ils se ressemblent par l'absence de granulations à la surface et le contact immédiat de la bordure lisse avec l'extrémité du lobe médian. Il se distingue toutefois de ces espèces en ce que le lobe médian est de même largeur que les lobes latéraux au lieu d'être plus large; en l'absence d'autres différences je ne crois pas devoir séparer ces espèces.

Notre espèce est encore comparable par son bord marginal, et par la largeur relative des trois segments, à l'abdomen dessiné sans nom par M. de Verneuil (Russie, pl. 27, fig. 14), ainsi qu'au *Ph. crassimargo* du Culm du Harz (F. A. Roemer, pl. 13, f. 36) : elle se distingue de ces espèces par son moins grand nombre d'articulations. Elle est aussi voisine du *Ph. Eichwaldi* (de Verneuil, Russie, p. 376, pl. 27, fig. 14), signalée déjà en Espagne par M. Mallada (Bol. de la Comision del Mapa geol. T. II, pl. 1, fig. 3, n° 245), elle s'en distingue surtout parce que l'abdomen ne possède pas le petit prolongement caudiforme.

Localités : Puente-Alba (Léon), Entrellusa (Oviédo).

2. *Phillipsia Castroi*, Nob.

Tête et Thorax inconnus. Abdomen transverse, largeur presque double de la longueur, uniformément bordé par une partie lisse et élargie de la carapace. Son lobe médian, à peu près de même largeur que les lobes latéraux, est lisse, il aboutit directement par son extrémité qui est très-saillante, à la bordure dont nous venons de parler. Les lobes latéraux sont lisses comme le lobe médian, et sont nettement séparés de la bordure latérale.

Cette espèce se distingue de toutes les autres par sa grande largeur et par sa surface entièrement lisse, dépourvue d'articulations et de granulations. Elle se rapproche, par sa forme générale du *Cylindraspis latispinosus* (Sandberger, pl. 3, f. 4), du Culm du Harz et du Nassau.

Cette espèce est nouvelle, je la dédie à D. M. F. de Castro, directeur de la carte géologique d'Espagne.

Localités : Puente-Alba (Léon), Mere (Oviedo).

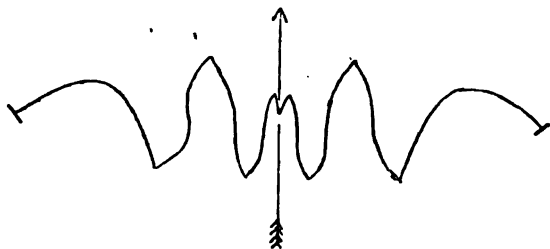
3. *Goniatites crenistria*, Phill.

Phill. : *Geol. of Yorkshire*, pl. XIX, fig. 1-3 et 7-9.

Sandb. : *Verst. d. Nassau*, p. 74, pl. V, fig. 1.

De Koninck : *Anim. foss. du Carb. Belg.* Pl. XLIX, fig. 7.

Ombilic étroit et profond. Coquille épaisse, globuleuse. Bouche allongée ou arrondie, variable. Test mince à dessins treillisés ; tantôt les stries longitudinales, tantôt les transversales dominant. Les côtes longitudinales sont au nombre de 30 à 40 de l'ombilic au dos. Chambres étroites.



Sutures : Lobe dorsal très-étroit, anguleux, placé dans une grande selle dorsale, qui est ainsi divisée en deux petites selles très-aiguës. Le lobe latéral principal plus ou moins pointu, avec côtés plus ou moins ondulés. Selle latérale principale large, toujours plus haute que les petites selles dorsales, quelquefois deux fois plus haute, aiguë, sa pointe est tournée vers l'ombilic, sa base est large, égale aux $\frac{2}{3}$ de la hauteur. Deuxième lobe latéral aussi large, plus large même que cette dernière selle, et surtout que le premier lobe qui est de la même hauteur que lui, les côtés sont très-ondulés. La deuxième selle latérale est un genou arrondi, presque à angle droit, il s'étend du milieu du côté jusqu'à l'ombilic. Le côté ventral est peu plié, presque droit.

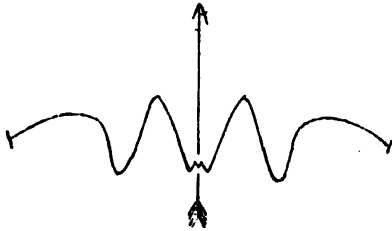
Mes échantillons sont en général moins globuleux que les types; mais il y a, d'après Sandberger, de nombreuses variétés qui montrent les passages depuis la forme sphérique jusqu'aux formes à côtés aplatis, on doit les réunir parce qu'on trouve les passages et que toutes ont les mêmes sutures. Les dessins longitudinaux du test de notre espèce sont toujours plus accusés que les transversaux, ils sont bien représentés dans de Koninck (pl. 49 f. 6, d.).

À l'exemple de Sandberger (p. 74), je réunis les *G. sphaericus* (Sow. Min. conch., p. 111, pl. 53, f. 2), et les *G. striatus* (Sow. Min. conch., p. 115, pl. 53, f. 1) à *G. crenistria* (Phill.) : Cette espèce est caractéristique en Angleterre et en Allemagne du Calcaire carbonifère et du Terrain houiller (Schistes à Posidonomyes).

Localités : Vallota, Margolles, Naranco, Entrellusa, Candas (Oviédo), Puente-Alba, Pola de Gordon (Léon).

4. *Goniatites Malladae* Nob.

Espèce très-voisine de la *G. crenistria*, dont elle se distingue parce qu'elle est plus plate, et a un plus grand ombilic.



Sa suture ne diffère de celle de *G. crenistria* que parce que le lobe latéral principal est plus étroit, et la selle latérale principale est plus arrondie. Cette suture ressemble ainsi à celle de la *G. sphæricus* figurée par Phillips (Geol. of Yorksh., pl. XIX, f. 6).

Cette espèce est nouvelle. Je la dédie à D. L. Mallada, paléontologiste de la carte géologique d'Espagne.

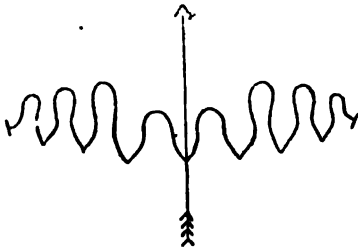
Localité : Puente-Alba (Léon).

5. *Goniatites Henslowi*, Sow.

Sow. : *Min. conch.*, pl. 262.

Phill. : *Geol. of Yorksh.*, pl. XX, fig. 39, p. 236.

Coquille discoïde, lisse, ombiliquée ; spire longue ; six tours enroulés, peu recouvrants. Côtés plats ; chambres étroites, deux fois plus larges sur le dos que sur les côtés.



Sutures : Lobe dorsal en forme de lancette, pointu au bout. Selles dorsales latérales courtes, claviformes. Lobe latéral

principal à peine plus long que le lobe dorsal, en forme de lancette comme les lobes latéral inférieur et le premier lobe auxiliaire latéral. Lobe latéral inférieur un peu moins long que le lobe latéral principal. Les deux selles voisines de ce lobe latéral inférieur minces, arrondies, claviformes ; la selle latérale principale la plus grande. Deuxième et dernier lobe auxiliaire latéral petit, arrondi, peu visible.

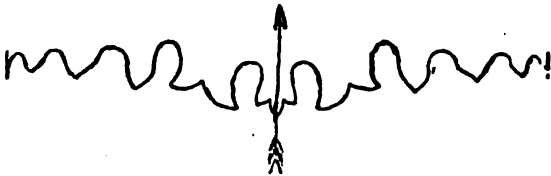
Cette coquille se rapproche de plusieurs types de Phillips, sans être identique à aucune ; voisine du *G. mixolobus* (Phill. Geol. of Yorks. Vol. II, pl. XX, fig. 43), et Sandb. Verst. d. Nassau, p. 67, pl. 3, fig. 13, pl. 9, fig 6) ; elle en diffère parce que le lobe dorsal est entier, au lieu d'être terminé par trois petites dents, comprenant entre elles deux petites selles. Le lobe latéral principal est le plus long, tandis que chez *G. mixolobus*, c'est le lobe latéral inférieur. Elle se rapproche aussi de *G. lunulicosta* (Sandb., pl. 3, fig. 14), dont elle diffère par son lobe dorsal en lancette et par l'absence d'un troisième lobe latéral auxiliaire. Elle diffère du *G. serpentinus* (Phillips, pl. XX, fig. 48-50) parce que ses lobes sont en forme de lancette et non arrondis, parcequ'elle a une selle de moins, et parce que la coquille est aplatie au lieu d'être arrondie. Cette espèce se rapproche au contraire très-près de *G. Henslowi*, (Phill. pl. XX. f. 50), décrite d'une façon plus complète par Sowerby (Min. conch., pl. 262), par sa forme aplatie sur les côtés, arrondie sur le dos, et par ses tours peu recouvrants ; leur suture a comme traits communs un lobe dorsal unique, pointu au bout, trois lobes dont le latéral principal est le plus long, et enfin quatre selles, dont la selle latérale principale est la plus grande. Ces rapports sont si frappants que je crois devoir identifier ces espèces, quoique les selles de mes échantillons soient arrondies et non en lancettes, comme dans la figure de Phillips.

Localités : Vallota, Margolles (Oviedo), Puente-Alba (Léon).

6. *Gonialites cyclolobus*, Phill.

Phill. : *Geol. of Yorksh.*, pl. XX, fig. 40-42.

Coquille lisse, discoïde, subombiliquée, spire composée de tours embrassants, beaucoup plus hauts que larges, comprimés, aplatis sur les côtés et sur le dos. Bouche sub-quadrangulaire, plus haute que large, chambres étroites.



Lobe dorsal en forme de lancette, s'élargissant à la base où il se termine par trois dents. Il y a donc là deux petits lobes dorsaux auxiliaires en pointes aiguës, entre elles il y a deux petites selles pointues. Les selles dorsales latérales sont courtes, claviformes. Lobe latéral principal de la même longueur que le lobe dorsal, il se divise en deux pointes. Lobe latéral inférieur moins long que le principal, ce lobe comme le lobe auxiliaire latéral est en forme de lancette. Les selles comprises de chaque côté de ce lobe latéral inférieur sont arrondies et claviformes ; la selle latérale principale la plus grande. Les deuxième et troisième lobes auxiliaires latéraux sont en lancettes moins aiguës, le dernier étant presque arrondi.

Cette espèce a été trouvée dans l'Oural par M. de Verneuil, qui l'a figurée (Russie, p. 370, pl. XXVII, fig. 4) ; il faut encore la comparer à l'échantillon décrit par F. A. Römer, sous le nom de *G. mixolobus* (Harz, pl. 8, fig. 14), provenant des schistes à Posidonomyes du Harz.

Localités : Vallota (Oviedo), Pola de Gordon (Léon).

.7. *Orthoceras giganteum*, Sow.

Phill. : *Geol. of Yorks.* p. 237, pl. XXI, fig. 3.

Les coquilles appartenant à ce genre sont extrêmement répandues dans les calcaires rouges des Pyrénées; leur état de conservation est cependant si imparfait qu'il est impossible de reconnaître sur la plupart des échantillons les rares caractères qui permettent d'établir des différences spécifiques dans ce groupe. J'ai recueilli à ce niveau de nombreux Orthocères dans les provinces de Léon et d'Oviedo, à Puente-Alba, Vallota, Entrellusa, Pola de Gordon, Naranco, Margolles, Candas, etc.; quelques-uns de mes échantillons sont longs de 0.17, j'en possède dont la largeur ne dépasse pas 0.014, tandis que certains individus adultes atteignent 0,045 de largeur.

Mes meilleurs échantillons ont la forme d'un cône régulier extrêmement allongé, les fragments en paraissent cylindriques. La coquille est formée d'un très-grand nombre de cloisons assez fortement bombées et parfaitement circulaires, dont la distance équivaut exactement au tiers de leur diamètre correspondant. Le siphon est assez grand, un peu excentrique, le diamètre de l'ouverture qu'il fait à la cloison équivaut à peu près au 1/10 du diamètre de celle-ci. Tous ces caractères concordent parfaitement avec le *O. giganteum*, tel qu'il est décrit par Phillips et de Koninck. Je n'ai pu vérifier sur mes échantillons si le siphon se dilate également à l'intérieur des loges; je n'ai pu reconnaître non plus les ornements de la surface.

Cette espèce a été signalée dans le calcaire carbonifère d'Angleterre et de Belgique, dans le Culm du Harz (par F. A. Römer, pl. 13, f. 27) et dans le Culm de la Basse-Silésie par Tietze (*Mittheil. über den niederschlesischen Culm und Kohlenkalk.* 118-123. — *Verhand. der k. k. geol. Reichsanstalt.* Wien 1870). L'*Orthoceras Indianensis* de Hall (13th. Ann.

Report of the Regents of the univ. of New-York, 1860. Albany, p. 107), provenant du calcaire à Goniatites de Rockford (Indiana), ne me parait pas distinguable de mes échantillons des Pyrénées.

8. *Capulus neritoïdes*, Phill.

Phill. : *Geol. of Yorks.* Pl. XIV, f. 16-18, p. 224.

Une belle coquille d'Entrellusa se rapproche bien des figures de Phillips par son sommet épais, courbé, excentrique et à spire bien prononcée. Ses bords sont tranchants, son ouverture est ovale, oblique, très-comprimée sur les côtés, sinuée et présentant un lobe à sa partie antérieure. La surface est couverte de stries fines parallèles au bord.

Mon échantillon se distingue du type de Phillips ainsi que de la figure de M. de Koninck (pl. 23 bis, fig. 1c), parce qu'il est beaucoup plus comprimé, mais peut-être faut-il attribuer à un écrasement accidentel son peu d'épaisseur.

9. *Orthis Michelini*. Lév.

Coquilles à stries fines et appartenant à la division des *Orthis arcuato-striatæ* de de Verneuil. Leur forme élargie vers le front, atteignant sa plus grande épaisseur aux 2/3 de la coquille, le léger aplatissement médian de la valve ventrale, les stries fines, serrées, dichotomes, rayonnantes, coupées par des anneaux d'accroissement, nous ont déterminé à la rapporter à l'*Orthis Michelini* Lév. La figure de Cosatchi-Datchi de de Verneuil (Russie, pl. 13, fig. 2) se rapporte très-bien à mes échantillons.

Localités : Margolles, Vallota, Entrellusa (Oviedo).

10 *Productus rugatus*, Phill.

Phill. : *Geol. of Yorks.* Pl. 8, fig. 16.

Coquille du groupe des *Producti caperati* (de Koninck), auquel appartiennent toutes les espèces dévoniennes de ce

genre. Je ne puis la distinguer des échantillons du calcaire carbonifère de Bolland figurés par Phillips. Elle a de grandes analogies avec le *Productus subaculeatus* (Var. *fragaria*) du dévonien, ainsi qu'avec le *P. aculeatus* du carbonifère, auquel M. de Koninck réunit le *P. rugatus* de Phillips. Les plis concentriques sont très-accusés, plus irréguliers que dans le *Productus productoides*, figuré par de Verneuil (Russie, pl. 18, fig 4), auquel notre coquille ressemble beaucoup; les tubes sont distribués irrégulièrement sur les plis concentriques, ils sont plus petits et en moins grand nombre que chez les *P. productoides*, figurés par de Koninck (Monog. des *Productus*, pl. 16, fig. 3).

Localités : Vallota (Oviédo).

11. *Spirifer glaber*, Martin.

De Koninck : *Anim. foss. du carb. Belgique*, pl. 18, fig. 1.

J'ai ramassé à Mere (Oviédo), vingt échantillons d'un *Spirifer* que je ne puis distinguer des types de cette espèce du terrain carbonifère du Nord; les crochets sont peut-être un peu plus forts. J'ai en outre de mauvais échantillons de Vallota, Entrellusa, qui appartiennent sans doute aussi à cette espèce.

12. *Spirifer sublamellosus*, de Kon.

De Koninck : *Anim. fossil. carb. de Belgique*. Pl. 18, f. 2.

Espèce transverse, subpentagone, sinus et bourrelet un peu mieux limités que dans le type. Toute la surface est traversée par de petites lamelles extrêmement minces, légèrement imbriquées. La largeur de l'aréa donne la mesure du plus grand diamètre de la coquille; la longueur est de 0,009, sa largeur de 0,042. Le *Sp. imbricata* (Phill. Yorks, pl. X, f. 20), a des analogies avec cette espèce.

13, *Spirigera Royssii*, Lév.

Léveillé : *In de Koninck, Anim. foss. carb. Belg.*

Pl. XXI, fig. 1 a-h.

Cette espèce se distingue difficilement du *Spirigera concentrica* du dévonien, je n'en ai recueilli qu'un seul échantillon en mauvais état à Puente-Alba (Léon).

14. *Chonetes variolata*, d'Orb.

De Koninck : *Monog. des Chonetes*, p. 206, pl. XX, f. 2.

Coquille petite, transverse, sub-rectangulaire, à surface couverte de côtes minces, très-apparentes, dichotomes, séparées entre elles par des stries fines et profondes; presque toutes les côtes se bifurquent, mais leur bifurcation s'opère d'une manière peu régulière, et à des distances très-différentes de leur parcours.

Cette espèce diffère du *Chonetes sarcinulata* du dévonien, par la bifurcation de ses côtes qui s'opère irrégulièrement, tandis que chez *C. sarcinulata* elle s'opère à la même distance pour toutes les côtes à la fois. Il est difficile de séparer de cette espèce le *Chonetes longispina* du Culm du Harz (F. A. Rømer, Harz, pl. 8, f. 2).

Localité : Entrellusa (Oviedo).

15. *Chonetes* sp.

Cet échantillon est indéterminable, il rappelle par sa forme générale le *Chonetes papilionacea* (de Koninck, *Monog. du genre Chonetes*, pl. XIX, fig. 2), auquel il appartient probablement.

Localité : Mere (Oviedo).

16. *Potriocrinus minutus*, F. A. Rømer.

F. A. Rømer : *Verst. d. Harz. geb. Pl. VIII, f. 1.*

Je rapporte à cette espèce de F. A. Rømer l'encrine la plus abondante dans les calcaires rouges pyrénéens, où ses arti-

culations se rencontrent en foule. J'ai trouvé un calyce bien conservé à Mere, il ne diffère guère de celui des schistes à Posidonies de Lautenthal figuré par F. A. Rømer ; il est infundibuliforme, formé de même de cinq pièces basales pentagonales, cinq pièces sous-radiales hexagonales alternant avec les précédentes, cinq pièces radiales. La surface du calyce est lisse, l'articulation de ses pièces est denticulée.

La tige est cylindrique, traversée par un canal cylindrique, les articles présentent des surfaces articulaires couvertes de stries rayonnantes. Ces articulations sont partout abondantes dans les calcaires rouges : Entrellusa, Naranco, Vallota, Mere, Margolles (Oviedo), Puente-Alba (Léon).

J'ai trouvé également d'autres tiges d'encrines (Entrellusa, Mere, Vallota), que je n'ai pu rapporter à des espèces connues, et qui ne valent pas une description, en l'absence de calyces.

17. *Lophophyllum tortuosum* ? Mich.

De Koninck : Polyp. du calc. carb. de Belgique, Mém. Acad. 1872, pl. IV, fig. 6, 6 a.

Ce n'est qu'avec doute que je rapporte à cette espèce les polypiers simples, cylindro-coniques, arqués, assez communs dans les calcaires rouges (Entrellusa, Vallota, Naranco, Candas), de la province d'Oviédo.

Ce polypier a la forme générale du *Lophophyllum tortuosum* de Tournay (in de Koninck, pl. IV, fig. 6, 6 a) ; il a comme lui un épithèque assez mince, à bourrelets d'accroissement bien prononcés. Calyce circulaire, à bords minces tranchants extérieurement et faiblement courbés en dehors. Columelle centrale. Cloisons au nombre de 24, assez fortes, s'étendant à peu près régulièrement jusqu'à la base de la columelle et alternant avec des cloisons rudimentaires, de forme à peu près identique. L'état de conservation de mes polypiers des calcaires rouges ne m'a pas permis de voir la

forme de la columelle, ni de reconnaître la fossette septale, peu développée on le sait, chez les types du *Lophophyllum tortuosum*.

18. *Favosites parasitica* ? Phill.

De Koninck : Polyp. de Belgique, Mém. Acad. Pl. XV, f. 4, p. 137.

Polypier formant de petites masses globuleuses ; les poly-piérites ont des formes très-variées et leur diamètre est très-irrégulier, à côté des plus gros, qui ont environ 2^{mm} de diamètre, on en observe de petits qui n'atteignent pas le quart de ce diamètre. Leur calyce est très-profond et la section en est généralement hexagonale. Mon échantillon d'Entrellusa se rapproche donc entièrement par ses caractères extérieurs, des types figurés par Phillips et de Koninck, son état de conservation n'est malheureusement pas suffisant pour me permettre d'y reconnaître les planchers et les pores muraux caractéristiques des Favosites.

§ 3. — POSITION DE CETTE FAUNE DANS LA SÉRIE STRATIGRAPHIQUE

On voit par les pages précédentes, que j'ai trouvé dans le marbre rouge des Pyrénées espagnoles, un certain nombre de fossiles déterminables, dont voici la liste :

1. *Phillipsia Brongniarti*, Fisch.
2. » *Castroi*, nov. sp.
3. *Gonialites crenistria*, Phill.
4. » *Malladae*, nov. sp.
5. » *Henslowi*, Sow.
6. » *cyclolobus*, Phill.
7. *Orthoceras giganteum*, Sow
8. *Capulus neritoïdes*, Phill.
9. *Orthis Michelini*, Lév.
10. *Productus rugatus*, Phill.

11. *Spirifer glaber*, Mart.
12. » *sublamellosus*, de Kon.
13. *Spirigera Roysii*, Lév.
14. *Chonetes variolata*, d'Orb.
15. » *papilionacea*? Phill.
16. *Poteriocrinus minutus*. F. A. Røemer.
17. *Lophophyllum tortuosum*? Mich.
18. *Favosites parasitica*? Phill.

Cette liste de 18 espèces, toute incomplète qu'elle soit, est encore il faut l'avouer, la plus longue qui ait été donnée pour ce niveau. Il devient donc nécessaire de la comparer telle qu'elle est, aux autres niveaux anciennement assimilés au *marbre griotte*, par leur faune. Or, si on la compare aux calcaires rouges de Westphalie, bien connus actuellement depuis les travaux de Kayser, on ne trouve d'autres caractères commun entre eux, que d'être l'un et l'autre de couleur rouge, et de contenir tous deux des Goniatices!

Kayser dit, en effet (1) : « C'est aux Céphalopodes (Goniatices et Clyménies) qu'il faut attacher le plus d'importance pour la division paléontologique du terrain dévonien supérieur; ce sont en effet, les seuls mollusques qui nous présentent des formes essentiellement différentes de celles qu'ils avaient dans le dévonien moyen, et qui de plus, montrent dans le dévonien supérieur même, une succession de deux faunes distinctes. La première de ces faunes est caractérisée essentiellement par l'apparition de *Goniatices primordiales* (2), et par l'absence des *Clyménies*, elle se trouve à la partie inférieure du Dévonien supérieur. La seconde faune est surtout caractérisée par la présence des *Clyménies*, la dispa-

(1) Em. Kayser : Ueber die Fauna der Nierenkalks vom Enkeberge und der Schiefer von Nehden bei Brilon, und über die Gliederung des oberdevon im Rheinischen Schiefergebirge. Zeits. d. deuts. geol. ges. Bd. XXV. 1873, p. 669, no 4.

(2) Cette division correspond aux *G. crenati*, de Sandberger.

rition des *Goniatites primordiales* et leur remplacement par des formes nouvelles et spéciales de *Goniatites*, elle occupe le sommet du dévonien supérieur. On pourrait appeler la première le *niveau de l'Intumescens*, la seconde le *niveau des Clyménies*. En Westphalie le *niveau de l'Intumescens* correspond exactement au *Flinz* de von Dechen, le *niveau des Clyménies* au *Kramenzel* du même auteur. »

D'après Kayser (*Ibid.* p. 655), ce *niveau des Clyménies* représenterait le niveau le plus élevé du dévonien supérieur, (Alleroberste Grenze des Oberdevon), et correspondrait exactement aux Schistes d'Etœœungt dans le Nord de la France, à notre couche de passage, contenant un mélange de formes dévoniennes et de formes carbonifères (1). Les *Goniatites* de ce *niveau des Clyménies* appartiennent aux groupes des *Magnosellares* et des *Lanceolati* de Sandberger; or il ne m'est pas arrivé de voir une seule *Goniatite* du groupe des *Magnosellares*, ni une seule *Clyménie*, dans les marbres griottes des Pyrénées espagnoles! Je ne puis donc confirmer l'existence dans les Pyrénées, de la faune de Brilon si souvent signalée.

Toutes les *Goniatites* que j'ai recueillies appartiennent sans exception, aux groupes des *Genufracti* et des *Lanceolati*.

Les *Genufracti* sont bien reconnaissables par leur deuxième selle latérale grande, occupant presque tout le côté de la coquille, et formant avec le côté ventral du deuxième lobe latéral un genou, ou angle droit; leur lobe dorsal est petit, anguleux, compris dans les selles dorsales qui semblent ainsi dentées. Les *Genufracti* sont considérés comme caractéristiques du T. carbonifère; leur extrême abondance dans le *marbre griotte* suffirait à elle seule pour distinguer ces marbres des calcaires à *Clyménies* de la Westphalie, avec lesquels on les a toujours identifiés jusqu'ici.

(1) Gosselet : Esquisse géol. du Nord, Lille, 1879.

Les *Lanceolati*, avec leurs lobes pointés en lancettes, contractés vers la base, et avec leurs selles rondes, claviformes, ne sont pas limitées comme les *Genufracti*, à un seul terrain : Stein (1) et Kayser (2), citent comme très-caractéristiques du Kramenzel les *G. Muensteri*, et *G. bifer*. Les *Lanceolati* sont toutefois des Goniatices très-différenciées, qui ont pris leur plus grand développement après le dévonien ; von Buch les considérait déjà comme des Cératites. Si de plus, nous envisageons les caractères spécifiques des échantillons que nous avons recueillis, nous reconnaissons qu'ils appartiennent à des espèces carbonifères ; ils sont moins abondants que les *Genufracti* dans le marbre griotte.

La faune de Goniatices du marbre griotte n'est donc pas la même que celle du calcaire de Brilon, généralement regardée comme la plus élevée du terrain dévonien, elle a un cachet plus récent qu'elle. Ces Goniatices montrent par leurs affinités génériques comme par leurs caractères spécifiques, qu'elles n'ont pas vécu à l'époque dévonienne, mais qu'elles sont en relation avec la faune carbonifère. L'importance de ces Céphalopodes pour la division des terrains, a été tellement mise en évidence par MM. Barrande, Sandberger, Kayser, qu'ils suffiraient à eux seuls pour fixer la position géologique des couches où on les rencontre.

Il y a, toutefois, d'autres preuves à l'appui de la conclusion à laquelle nous a conduit la considération des Goniatices, et qui viennent établir la place du marbre griotte dans la série carbonifère. Je rappellerai d'abord le résultat de mes recherches stratigraphiques dans la chaîne Cantabrique (3), je fis voir que les schistes à *Cardium palmatum*

(1) R. Stein : Geog. Beschreib. d. Umgegend. v. Brilon, Zeits. d. deuts. geol. ges. Bd. XII. 1860. p. 208.

(2) Em. Kayser : Zeits. d. deuts. geol. ges. Bd. XXV, 1873, p. 610.

(3) Ch. Barrois : Note sur le T. dévonien de la province de Léon (Espagne). Assoc. franç. pour l'avanc. des Sciences, Congrès du Havre, Août 1877.

Relation d'un voyage géol. en Espagne. Annales Soc. géol. du Nord. T. IV, 1877, p. 300.

n'occupaient pas le sommet de la série dévonienne, comme D. Casiano de Prado (1) l'avait pensé, mais que ces schistes étaient recouverts par les *marbres griottes* à *Goniatites*. Je montrai de plus, que ces *marbres griottes* reposaient tantôt sur le dévonien moyen, tantôt sur le dévonien inférieur, ou sur le silurien, c'est-à-dire qu'ils étaient en stratification transgressive sur les terrains précédents. Ces marbres rouges sont toujours recouverts dans cette région par le calcaire carbonifère à *Productus* avec côtes radiées dichotomes. Ce nouvel envahissement de la mer correspond mieux au début de l'époque carbonifère, qu'à une subdivision de l'étage dévonien supérieur, qui est généralement en retrait sur le dévonien inférieur dans tout l'ouest de l'Europe.

Enfin, j'ajouterai que les fossiles trouvés par moi dans le *marbre griotte* des Pyrénées espagnoles, Trilobites, Orthocères, Brachiopodes, Crinoïdes et Polypiers, viennent tous témoigner avec les *Goniatites*, du caractère carbonifère de la faune des *marbres griottes* des Pyrénées.

Je crois devoir conclure de l'ensemble de ces faits, que le marbre griotte des Pyrénées, rapporté jusqu'ici au Dévonien, repose sur ce terrain en stratification transgressive, et qu'il appartient par sa faune au terrain carbonifère, dont il constitue le membre inférieur.

Ce résultat de mes études est en désaccord avec les faits avancés récemment par MM. de Tromelin et de Grasset, dans leur travail sur la faune paléozoïque du Languedoc et des Basses-Pyrénées (2). Ces géologues rattachent le *marbre*

(1) D. C. de Prado ; Sur l'existence de la faune primordiale dans la chaîne Cantabrique. B. S. G. F., 2^e sér. T. XVII, p. 520.

(2) Travail présenté au Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences, au Havre, en Août 1877, et dont un Extrait a été imprimé et distribué en avance en Octobre 1877. comme l'indique la note des comptes-rendus de l'Association.

griotte au Terrain dévonien. Après avoir décrit des couches qu'ils rapportent avec doute à la base de ce terrain, ils s'expriment ainsi (1) : « Mais, au-dessus, on trouve des » couches dont l'âge n'est pas contesté : ce sont les remarquables *marbres griottes* à *Goniatites amblylobus*, *G. retro-* » *rsus*, v. Buch., *G. simplex*, v. Buch., etc.. *Clyménies*, » *Cardiola retrostriata*, *Calceola sandalina*, etc. — En Espagne, » cet étage est représenté par les bancs à *Goniatites* des » Pyrénées Asturiennes du sud d'Oviedo, de Llama, et du » calcaire à *Clyménies* d'Ogasa en Catalogne; en Bretagne, » par les schistes à *Goniatites* de Porsguen, dans la rade de » Brest. » C'est avec un vif intérêt qu'il faut attendre la publication du travail complet que MM. de Tromelin et de Grasset ont annoncé pour le Congrès de l'Association française à Montpellier en 1879. Ces auteurs indiquent en effet, des associations de fossiles inconnues jusqu'ici dans le dévonien, faisant monter les calcéoles jusque dans le niveau à *Clyménies*! Ils renoncent à distinguer dans le Languedoc les schistes à fossiles pyritisés (*Cardium palmatum*, *Goniatites simplex*) des *marbres griottes*, comme l'avait indiqué autrefois Fournet (2); ils font au contraire reposer directement les *marbres griottes* sur des calcaires qu'ils ne rangent qu'avec doute dans le Terrain dévonien (p. 4).

N'ayant pas l'avantage de connaître *de visu* la série paléozoïque du Languedoc, je n'ai pas à interpréter les descriptions de MM. de Tromelin et de Grasset; je dois me borner à faire observer que dans la région pyrénéenne, on ne trouve pas dans le *marbre griotte* un seul des six fossiles cités par M. de Tromelin, et de plus que ces *griottes* ne peuvent être assimilés ni aux *schistes de Llama* (Espagne), ni aux *schistes de Porsguen* (Bretagne), puisque ces couches sont séparées par une lacune correspondant aux terrains dévonien moyen et supérieur.

(1) Voir p. 5 de l'Extrait précité.

(2) Fournet : B. S. G. F., ér., T. VIII, p. 50.

§ 4. — EXTENSION DE CETTE FAUNE DANS LES RÉGIONS VOISINES

Il conviendrait de connaître d'une façon plus complète, la faune du *marbre griotte* et celle des couches encaissantes dans les Pyrénées, pour pouvoir rapporter exactement ce niveau à la zone paléontologique qui le représente dans les autres régions. Ce sera le résultat d'études ultérieures; nous devons nous limiter ici à indiquer des relations d'un ordre très-général.

Ce *marbre griotte* forme un niveau constant dans toute la chaîne des Pyrénées, en Espagne et en France. On lui a comparé le calcaire à *Clyménies d'Ogassa* en Catalogne, couche connue seulement par une coupe très-imparfaite de M. Paillette (1), qui a sans doute fourni à d'Orbigny (2) ses fossiles d'Ogassa, fossiles à affinités douteuses, successivement décrits par lui comme Bellerophons et comme Clyménies (N^{os} 132 et 139 du Prodrome). Il est d'autant plus difficile de se prononcer sur l'âge et même sur la faune de ces *calcaires d'Ogassa* à Clyménies, que d'Archiac qui a décrit la partie française de la région étudiée par M. Paillette, dit en parlant des *marbres rouges à Céphalopodes* (3) : Ces roches en bancs puissants subordonnés aux schistes, rappellent parfaitement la structure et la texture des marbres amygdalins de la vallée de Campan, comme des griottes de Caunes dans la Montagne-Noire, mais nous n'avons point observé de traces de Clyménies dans les nodules calcaires. Les fossiles que nous avons ren-

(1) Paillette : Sur les bassins houillers de la partie orientale de la chaîne des Pyrénées. Ann. des mines, 8^e sér. T. XVI, 1839, p. 149 et 663.

(2) D'Orbigny : 1839, Bellerophons. pl. 7, fig. 8, 9, 10, 11; et Prodrome, p. 58.

(3) D'Archiac : Etudes géol. sur les départ^{ts} de l'Aude et des Pyrénées-Orientales. B. S. G. F., 2^e sér. T. XIV, 1857, p. 502.

contrés sont des moules informes de coquilles céphalopodes assez grandes, mais indéterminables (1). »

En s'éloignant de la région pyrénéenne, c'est dans le *Terrain carbonifère* que l'on trouve les relations les plus voisines avec la faune du *marbre griotte*. Ce terrain est peu développé en France, et son étude détaillée est peu avancée; M. de Verneuil (2) a signalé dans l'Ouest, plusieurs Brachiopodes de notre liste, ainsi que M. Gosselet dans le Nord (3); mais ce sont les espèces dont l'existence s'est prolongée longtemps pendant l'époque carbonifère.

En Belgique, nous trouvons 13 de nos 18 espèces des *griottes*, citées dans le calcaire carbonifère par M. de Koninck (4); cette faune ne m'a pas montré de relation spéciale avec aucune des subdivisions, si savamment établies dans la série de ce pays par M. Dupont (5). Il n'y a d'autre part, aucun rapport entre cette faune et celles des couches même les plus élevées, du terrain dévonien des Ardennes

En Angleterre, nous trouvons 12 de nos espèces pyrénéennes dans le calcaire carbonifère; la localité de Bolland, illustrée par Phillips, fournit à elle seule 7 de ces espèces. C'est sans doute toutefois au *Tuedian group* (du Northumberland et du Durham), au *Lower Limestone Shale* (du S.-O.

(1) Depuis que ces lignes ont été écrites, j'ai eu l'occasion de voir à Paris les échantillons de d'Orbigny, grâce à l'obligeance de M. Fischer. Ces Céphalopodes d'Ogassa ne laissant voir ni le siphon, ni la suture, ne sont pas déterminables génériquement. La *Clymenia Pattelet*, représentée par 6 échantillons, peut se raporter par sa forme générale à *Gontatites crenstia*; la *Clymenia dubia* (1 échantillon) se rapproche plus de *Gontatites Henslovi*.

(2) De Verneuil : Réunion extraor. au Mans. B. S. G. F., 2^e sér. VII, 1850, p. 32.

(3) Gosselet : Esquisse géologique du Nord, 1879.

(4) De Koninck : Anim. fossiles du calc. carb. de Belgique.

(5) Dupont : Mémoires sur le calcaire carbonifère de la Belgique. Bull. Acad. roy. de Belgique.

de l'Angleterre et du S. du pays de Galles), au *Calciferos Sandstone* d'Ecosse, qu'il convient de rapporter le *marbre griotte*. Le "*Culmiferous series*" (culm) de Sedgwick et Murchison, qui repose dans le Devonshire sur le Dévonien à *Spirifer Verneuili*, contient à sa base les *Goniatites sphaericus*, *G. mixolobus*, *Posidonomya Becheri*, et se rapproche beaucoup par là, du niveau qui nous occupe.

C'est dans cette série du *Culm* que l'on trouve en Allemagne les représentants les plus immédiats du *marbre griotte*. Des formes très-spéciales comme les *Goniatites crenistria*, *G. cyclolobus*, *Poteriocrinus minutus*, etc., se trouvent dans le *Culm* du Harz d'après F. A. Rœmer (1). Nous trouvons la faune de Céphalopodes des *griottes* dans le *Culm* de la Westphalie d'après Stein (2), dans le *Culm* de Nassau d'après Sandberger (3) et Koch (4), dans le *Culm* de la Silésie d'après F. Rœmer (5) et Tietze.

C'est peut-être avec les travaux du Dr Emil Tietze que l'on trouve à faire les rapprochements les plus curieux. Dans son travail sur le *Culm* de la Basse-Silésie (6), il cite dans des calcaires à la base du Calcaire carbonifère : *Phillipsia Derbyensis*, *Goniatites crenistria*, *G. mixolobus*, *Orthoceras giganteum*, *Spirifer glaber*, *Spirigera Roissyi*, *Chonetes papilionacea*, *Productus mesolobus* et espèces voisines, *Poteriocrinus*, etc, formes qui appartiennent à la faune de nos *marbres griottes*; le Dr Tietze mentionne même un *Recepta-*

(1) F. A. Rœmer : Verst. d. Harzgeb. — Palaeontographica de Dunker et Meyer, Cassel.

(2) R. Stein : Geog. Beschreib. d. Umgegend von Brilon. Zeits. d. deuts. geol. ges. Bd. XII, 1860, p. 208.

(3) Sandberger : Verst. d. Rhein. Schich. in Nassau. Wiesbaden. 1856.

(4) Dr Koch : Verh. d. naturh. Vereins. v. Rheinl. u. Westf. 1872. Bonn., 3^e sér. Vol. IX.

(5) F. Rœmer : Geologie von Oberschlesien, Breslau.

(6) Mittheil. über den Niederschlesischen *Culm* und Kohlenkalk. 118. 123, Verhand. der K. K. geol. Reichsanstalt. Wien. 1870.

culite voisin du *R. Neptuni* du dévonien, qui rappelle bien la découverte analogue faite par M. Leymerie en 1850, dans les Pyrénées.

Si le Culm de la Basse-Silésie présente des relations étroites de faune avec le *marbre griotte*, il y a des rapports non moins intéressants entre les couches dévoniennes de la Haute-Silésie et les marbres rouges des Pyrénées. Ces couches ont été étudiées à Ebersdorf, comté de Glatz (Haute-Silésie), par Tietze (1). D'après ce travail, le terrain dévonien est représenté à Ebersdorf par des calcaires dont l'épaisseur atteint 40 mètres ; on peut les subdiviser en deux zones : l'inférieure gris-bleu foncé avec parties spathiques est la plus épaisse et la plus pauvre en fossiles, la supérieure beaucoup moins épaisse n'a que 3 mètres de puissance, et est formée de lits alternants de schistes rouges ou verts et de calcaire rouge en plaquettes ou en nodules, c'est un véritable calcaire amygdalin. Tietze désigne la zone inférieure sous le nom de *Hauptkalk*, la zone supérieure sous le nom de *Clymenienkalk*, à cause de l'abondance de ces Céphalopodes qu'on y rencontre ; elle est immédiatement recouverte en stratification concordante par les schistes grossiers, clastiques, micacés, du Culm à *Calamites transitionis*, où le calcaire carbonifère marin avec *Productus* forme comme dans le Fichtelgebirge des bancs isolés interstratifiés.

Le *Hauptkalk* n'est pas bien riche en fossiles, il contient quelques Brachiopodes ; le *Clymenienkalk* est un niveau très-fossilifère, la faune est essentiellement formée de Céphalopodes, puisqu'ils constituent le 4/3 du nombre total d'espèces trouvées : ils appartiennent aux groupes des *Clymenies* et des *Goniatites magnosellares*. A ne considérer que ce caractère général de la faune d'Ebersdorf, on ne saurait hésiter à l'assimiler avec Tietze, aux calcaires à Goniatites

(1) Dr Emil Tietze : Ueber die devonischen Schichten von Ebersdorf, in der grafschaft Glatz, Palæontographica, Cassel, 1870.

du Nassau et de la Westphalie, aux calcaires de Hof (Schübelhammer, Gattendorf) dans le Fichtelgebirge bavarois, aux calcaires de Schleiz dans le Vogtland saxon, et aux calcaires de Saalfeld en Thuringe; mais, si on examine en détail la liste des fossiles déterminés par Tietze, on y reconnaît des relations frappantes et toutes spéciales avec la faune carbonifère. Elles méritent de fixer l'attention.

Le *Proetus* sp. (Tietze, pl. 1, f. 3) se distingue à peine de notre *Phill. Brongniarti* (des griottes), par son lobe médian plus étroit et par un moins grand nombre d'articulations; la tête du *Phacops* spec. indéterm. (Tietze, p. 25), rappelle aussi celle de notre *Phill. Brongniarti*. Il y a peu de relations entre la faune de Céphalopodes du calcaire à *Clyménies d'Obersdorf* et celle des marbres griottes; car même en prenant en considération le grand nombre de fragments de ces coquilles spécifiquement indéterminables, recueillies par moi dans les Pyrénées espagnoles, je n'ai pu reconnaître sur aucun de mes échantillons la trace d'un syphon interne, ni la moindre tendance à avoir une selle dorsale, caractéristiques des *Clyménies*. Les calcaires d'Ebersdorf contiennent de nombreux Brachiopodes carbonifères: *Spirifer linguifer* (carbonifère d'Angleterre), *Spirifer macrogaster* (Culm du Harz), *Spirifer paucicostatus* (carbonifère d'Angleterre), *Producti* voisins de *P. aculeatus* et autres formes variées du groupe des *Caperati*, *Orthis interlineata* (Culm d'Allemagne), *Spirigera concentrica* si difficile à distinguer de notre *Spirigera Royssii*, *Rhynchonella pleurodon* (carbonifère d'Angleterre), *Camarophoria rhomboïdea* (carbonifère d'Angleterre). On y a trouvé également *Pecten perobliquus* (Culm du Harz), et des plantes *Sphenopteris dissecta*, Brong., *Calamites tenuissimus*, Goep., qui font de suite penser aux Anthracites de la Basse-Loire et aux calcaires de Cop-Choux (Loire-Inférieure). Ces relations rapprochent donc d'une façon bien plus étroite, les marbres griottes des Pyrénées des calcaires à

Clyménies d'Ebersdorf, que d'aucun des autres *calcaires à Goniaticites* de l'Allemagne.

Malgré les analogies de leur faune avec celle du terrain carbonifère, Tietze n'hésite pas à rapporter au dévonien supérieur les *calcaires à Clyménies* de Glatz ; sommes-nous donc fondés à rapporter le *marbre griotte* au terrain carbonifère ?

Supposons un instant établie l'équivalence, des *différents calcaires rouges à Goniaticites* que nous venons d'énumérer dans les diverses contrées de l'Europe, nous verrons alors qu'en suivant ce niveau géognostique du nord au sud, il nous présente dans cette direction une décroissance graduelle des caractères dévoniens de sa faune, et une prépondérance proportionnelle de types carbonifères. Ce phénomène rappellerait celui qui a été si savamment décrit dans la même région par M. Barrande : cet illustre savant reconnût dans ses colonies de la faune seconde de Bohême, des caractères de la faune troisième, de la zone septentrionale de l'Europe ; ainsi, les calcaires rouges dévoniens de Silésie et des Pyrénées, présenteraient aussi des caractères de la faune suivante, carbonifère, de la même zone septentrionale !

En attendant que les divers calcaires rouges à Goniaticites aient été l'objet de travaux aussi considérables que les couches du bassin du centre de la Bohême, je crois devoir ranger les *marbres griottes* des Pyrénées dans le terrain carbonifère, puisque nous y trouvons une faune considérée actuellement comme caractéristique de ce terrain.

Le *marbre griotte* a de remarquables analogies paléontologiques avec la faune de Goniaticites de Cosatchi-Datchi, sur le revers oriental de l'Oural, à l'est de Miask, décrite par M. de Verneuil (1). A Cosatchi-Datchi, on trouve en effet, des Goniaticites de deux types, celles qui se rapprochent de *G. cyclolobus* et celles qui appartiennent au groupe de *G. Listeri*

(1) De Verneuil : Description géol. de la Russie d'Europe T. 2, p. 370.

(*G. diadema*, *G. Marianus*, *G. Barbotanus*). Les premières, si caractérisées par la subdivision du lobe latéral principal, indiquant déjà une certaine analogie avec les Ammonites des terrains secondaires, se trouvent aussi dans les marbres griottes de Vallota, et de Pola de Gordon. Les Goniatices de Cosatchi-Datchi appartenant au groupe ayant pour type la *G. Listeri*, peuvent être placées à côté d'un autre groupe qui serait représenté par les *Goniatices sphaericus*, *G. striatus*, *G. crenistria*, des marbres rouges des Pyrénées ; chacun de ces groupes, possédant le même nombre de lobes, serait caractérisé seulement par la forme de la selle latérale principale qui dans l'un est arrondie, tandis que dans l'autre elle est anguleuse.

On doit encore signaler ici une analogie plus curieuse que celle que je viens de mentionner, c'est celle qui existe entre la faune des marbres griottes des Pyrénées et celle des calcaires à Goniatices de Rockford (Indiana), que M. Hall (2) m'a fait connaître. Sans prétendre ici prouver la contemporanéité de deux dépôts aussi distants, nous ne pouvons toutefois laisser passer inaperçue une si curieuse analogie de faunes. Le calcaire à Goniatices de Rockford (Indiana) contient une faune riche en Goniatices de deux types différents : Les *Goniatices Oweni*, var. *parallela* (Hall), se rattachant à notre groupe des *G. Listeri*, les *Goniatices hyas* Hall, au groupe des *G. Henslowi*. L'âge géologique des calcaires à Goniatices de l'Indiana, est le même que celui que nous attribuons au marbre griotte des Pyrénées. Le calcaire à Goniatices de Rockford (Indiana) est assimilé aux couches de *Waverly* par MM. Hall, Worthen ; il est donc supérieur au *Chemung group*, dévonien supérieur à *Spirifer*

(2) Prof. James Hall : Thirteenth ann. Rept. Regents Univ. N. Y. p. 102. 1860. Il faut rapporter à *Goniatices hyas* de M. Hall la *Goniatices Lyoni*, décrite par Meek et Worthen (Geol. Survey of Illinois vol. 2, p. 165. pl. 14, f. 11).

Verneuil. Il est d'autre part, assimilé par les mêmes auteurs au *Kinderhook group* de l'Illinois, c'est-à-dire inférieur au *Burlington group* à faune de Tournay. Notre faune à *Goniatites* est à la base du calcaire carbonifère à *Producti* à côtes radiées, aux États-Unis comme dans les Pyrénées.

Conclusion. — Le *marbre griotte* est directement recouvert dans les Pyrénées espagnoles par le calcaire carbonifère à *Productus*, c'est par erreur qu'on a considéré comme plus récents des schistes avec *Cardium palmatum*. Ce *marbre griotte* repose en stratification transgressive sur les autres couches dévoniennes des Pyrénées occidentales.

La faune du *marbre griotte* n'est pas la même que celle des calcaires rouges de Brilon en Westphalie, à laquelle on l'a assimilée jusqu'ici; elle a un cachet plus récent qu'elle. Les *Goniatites* qui forment le trait saillant de cette faune, montrent par leurs affinités génériques comme par leurs caractères spécifiques, qu'elles n'ont pas vécu à l'époque dévienne, mais qu'elles sont en relation avec la faune carbonifère. Le *marbre griotte* appartient par sa faune au terrain carbonifère, dont il constitue le membre inférieur.

*à Mr le Prof. ^{Pompey}
Houmay de l'Est ^{de l'Est}
Ch. Barrois*

SUR L'ÉTENDUE DU

SYSTÈME TERTIAIRE INFÉRIEUR

DANS LES ARDENNES

ET SUR LES ARGILES A SILEX

PAR

le D^r Charles BARROIS.



LILLE

IMPRIMERIE SIX-HOREMANS

1879



EXTRAIT DES ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD.

Lille, rue des Fieurs, 1.

T. VI, p. 340, séance du 2 Juillet 1879.

*Sur l'étendue du système tertiaire inférieur
dans les Ardennes
et sur les argiles à silex,*

Par le Dr Charles Barrois.

SOMMAIRE :

1. Introduction.
2. Terrain Landénien des collines du Laonnais.
3. Lambeaux Landéniens des collines et des poches, de l'Aisne et des Ardennes. Des argiles à silex.
4. Terrain Landénien des Ardennes, en blocs remaniés sur place.
5. Conclusions.

§ I — Introduction.

Les couches tertiaires du bassin Parisien ont eu une extension superficielle plus vaste, que celle que nous leur connaissons de nos jours. Elie de Beaumont (1), M. Hébert (2), ont déjà appelé l'attention sur ces faits dans le Nord de la France, et M. Gosselet (3) a pu donner une carte montrant qu'à l'époque où vivait la *Nummulites lævigata*, la mer intérieure du bassin de Paris communiquait avec la mer qui couvrait les Flandres en traversant le département du Nord dans presque toute sa longueur.

On peut faire une observation semblable dans le département des Ardennes. Le terrain tertiaire a été découvert dans ce département par MM. Buvignier, Meugy et Nivoit (4). Il

(1) E. de Beaumont : Observations sur l'étendue du système tertiaire inf. du Nord de la France, Mém. Soc. géol. de France, T. 1, p. 107. — 1833.

(2) Hébert : Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XII, p. 760, pl. XVI.

(3) Gosselet : De l'Extension des couches à *N. lævigata* dans le N. de la France, Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. 2, p. 51. 1878.

(4) Meugy et Nivoit : Carte géologique et agronomique de l'arrond. de Rethel, Paris 1876.

comprend d'après ces derniers géologues des sables à grains fins, gris ou jaunâtres, très-peu glauconieux, et des glaises gris-foncé, qui doivent être rapportées à la partie inférieure du système Landénien supérieur; ils ont constaté sa présence dans les communes de Fraillécourt, de Seraincourt, de Logny-lès-Chaumont, de St.-Fergeux et d'Hannogne. Ces couches sont en réalité beaucoup plus étendues; les dépôts tertiaires se sont avancés beaucoup plus loin dans les Ardennes que l'Océan de la craie, réputé pourtant si profond; j'étudierai en outre dans les pages suivantes, certaines particularités du gisement des couches tertiaires de cette région. Elles appartiennent toutes au système Landénien de Dumont (Suessonien inférieur de d'Orbigny).

Le Landénien est très-bien développé dans les collines du Laonnais, ces collines sont les derniers contre-forts du massif tertiaire de l'Île-de-France; en face, sur la grande plaine crayeuse qui s'étend au N.-E. de Laon, on retrouve de nombreux monticules sableux (outliers), où nous étudierons la terminaison orientale des couches tertiaires inférieures, après avoir rappelé brièvement leur constitution dans les escarpements classiques du Laonnais.

§ II. — Terrain Landénien des collines du Laonnais.

M. de Lapparent ⁽¹⁾ a divisé ces couches de la façon suivante dans l'Explication de la feuille de Laon (n° 22) de la Carte géologique détaillée de la France.

- 1° Lignites pyriteux, grès à Cyrènes, sables blancs supérieurs.
- 2° Sables blancs ou rosés avec particules charbonneuses, poudingues et lits de galets, grès lustrés et calcaires lacustres.

(1) De Lapparent: Carte géol. détaillée de la France, Paris, Déc. 1875.
Observations sur les assises inférieures du T. Eocène dans le bassin de Paris. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XXIX, p. 82.

3° Sable glauconieux et gris ; saine de Châlons-sur-Vesle et de Bracheux.

4° Glaucolie de La Fère à Arctocyon ; argile téguline de Laon et silex verdis.

A mesure qu'on s'approche davantage du bord oriental du bassin, et que l'on arrive vers Laon, Bruyères, St.-Erme, sur la feuille de Rethel (n° 23) de la Carte géologique de France, on constate que la division n° 2 devient plus épaisse; il y a des grès à Mauregny-en-Haye, à Molinchart où on les exploite pour le pavage, à Montaigny il y a des cordons de silex roulés, à Versigny et à Montceau-les-Leups le grès devient un poudingue qui sert à l'empierrement. Ces sables avec grès et poudingue correspondent au Landénien supérieur des Flandres, aux couches de Woolwich et Reading d'Angleterre.

Les divisions 3 et 4 du Laonnais correspondent au Landénien inférieur; ces divisions bien développées vers La Fère, sont déjà bien réduites vers Laon, elles disparaissent bientôt au-delà, tandis que le Landénien supérieur s'avance beaucoup plus loin. Le Landénien inférieur de la colline de Laon a été étudié par MM. Melleville et Hébert; M. Melleville (1) avait donné en 1860 le nom d'*Argile de Vaux* à cette formation composée ici d'argiles sableuses impures épaisses de 4^m à 5^m, et exploitées pour la fabrication des tuiles et des briques à Vaux, Ardon, Semilly. M. Hébert a donné la liste des fossiles caractéristiques des *Argiles de Vaux*. Aux espèces citées, je puis en ajouter quelques autres: dans les grandes carrières de craie du faubourg de Vaux, on voit au-dessus de la craie l'*Argile de Vaux* ravinée et en partie remaniée par le limon qui la recouvre; la limite entre ces deux formations est marquée par un lit de fossiles continu où n'ont été conservées que les formes les plus solides, telles que *Ostrea bello-vacina*, des ossements généralement brisés et de nombreuses

(1) Melleville: Descript. géol. de la mont. de Laon. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XVII, p. 712

dents de poisson, parmi lesquelles j'ai pu reconnaître : *Lamna elegans*, Ag., *Otodus obliquus*, Ag. *Otodus Rutoti*, Wink., *Otodus striatus*, Wink. Toutes ces espèces se trouvent dans le Landénien inférieur de la Belgique.

§ III. — *Lambeaux Landéniens des collines et des poches, de l'Aisne et des Ardennes.*

A l'est du Laonnais, le Landénien supérieur devait former autrefois une nappe continue au-dessus de la plaine crayeuse; on ne le trouve plus aujourd'hui qu'à l'état de lambeaux isolés, tantôt sur les points culminants des plateaux (outliers), tantôt sur les flancs des coteaux, où leur présence a été rapportée par M. de Lapparent à des effondrements.

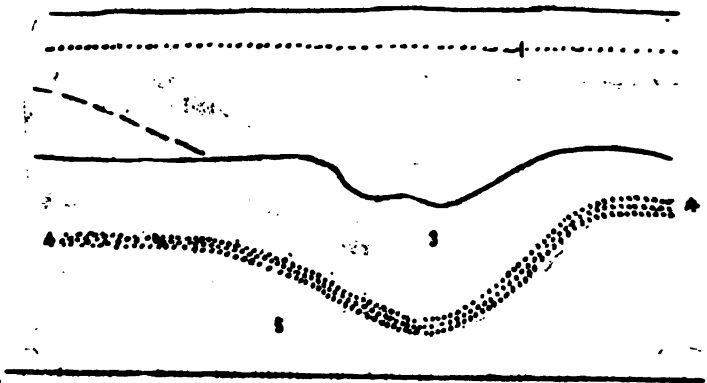
Ces lambeaux Landéniens sont abondants dans l'arrondissement de Vervins; je les suivrai de l'Ouest vers leur terminaison à l'Est. Le Terrain Landénien forme les collines (outliers) de Sons et de Châtillon-les-Sons; le Landénien inférieur est formé par des sables verts très-argileux exploités dans la partie S.-O. de Châtillon, où son épaisseur est de 3^m; le Landénien supérieur est mieux développé, il y a dans ces villages plusieurs sablières à ce niveau, le sable est blanc, quarzeux, et souvent coloré en jaune par des infiltrations ferrugineuses, il atteint une épaisseur de 7^m; le niveau d'eau de ces villages se trouve à 10^m de profondeur dans les sables argileux verts. Près l'église de Sons, on voit de nombreux grès mamelonnés, ils sont identiques aux *Grès d'Ostricourt* du département du Nord (1), et comme eux se trouvent ordinairement à la base du limon: on en a la preuve dans la briqueterie entre Sons et Châtillon où le limon exploité sur 5^m d'épaisseur, montre vers sa base un assez grand nombre de grès Landéniens. On trouve encore ces grès dans la même

(1) Gosselet. Constitution géol. du Cambésis, Soc. d'émulation de Cambrai, T. XXVIII et XXX.

position à l'est du bois de la Haye, dans le bois de Berjaumont, ainsi qu'à Barenton-sur-Serre.

Les sables du Landénien supérieur sont exploités à La Neuville-Housset, au N. de Housset, au S. de Chevennes, à La Hérie-la-Viéville, au N.-O. de Sains, à Richaumont ; quelques-unes de ces sablières méritent de fixer l'attention, telle est celle qui est ouverte au sud de Richaumont à l'est de la route :

Coupe I.

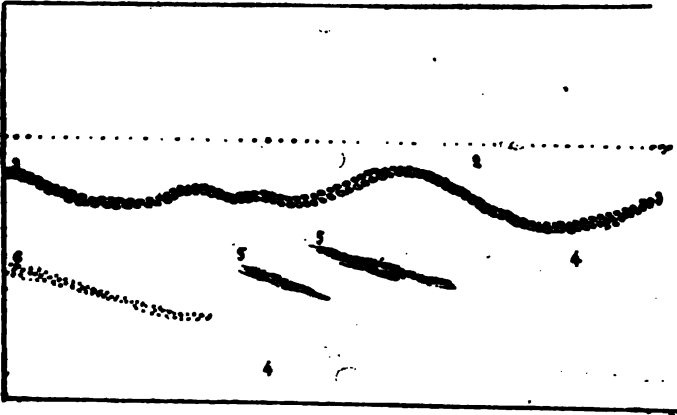


1. Limon, altéré à la partie supérieure	2 ^m à 2 ^m 50
2. Limon panaché	
3. Sable jaune et gris.	1.50
4. Argile ligniteuse, gris-noir	0.15
5. Sable jaune quarzeux	2.

Il faut remarquer dans cette carrière le pli indiqué par l'argile ligniteuse, c'est un accident sur lequel nous aurons à revenir plus tard. Une petite sablière au N. de la Neuville-

Housset, devant la route de Sains, présente une variété remarquable dans les éléments qui y sont exploités :

Coupe II.



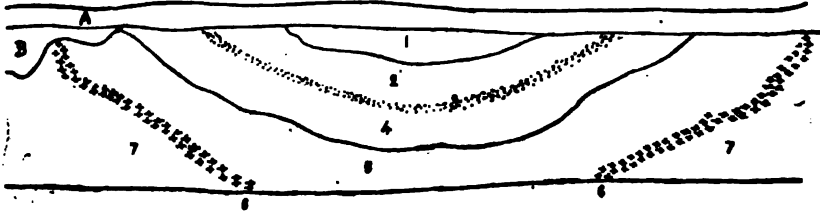
1. Limon.	1.50
2. Limon sableux, gris-jaune, qui sert de pâte aux silex sous-jacents.	0.80
3. Galets roulés de silex, de la grosseur de 2 cent. ch.	0.10
4. Sables quarzeux, blanchâtres et argileux à la partie supérieure, bruns et très-ferrugineux au milieu, blancs avec des lits jaunes à la base (Landénien supérieur)	2.00
5. Lits minces et irréguliers de Lignites	0.02
6. Lit de sable à gros grains de quartz : les grains de la grosseur d'un pois, rappellent singu- lièrement les sables grossiers Aachéniens de Sars-Poteries.	0.04

Cette sablière parait ouverte au premier abord dans des sables ferrugineux avec lits blanchâtres, mais étudiée de

près on y reconnaît des plissements et des indices de fausses stratifications.

Les sablières de Lemé fournissent également des coupes intéressantes, telle est la suivante qu'on peut relever à l'est de Lemé, à la cote 180 :

Coupe III.



A. Limon	1 ^m
B. Poche d'argile bigarrée avec grès d'Ostricourt, et meulière à <i>Nummulites</i> .	
1. Sable jaune (Landénien supérieur)	0.50
2. Sable blanc id.	1.
3. Argile ligniteuse noire id.	0.10 à 0.15
4. Sable blanc id.	1.
5. Sable jaune id.	1.50
6. Petits galets de silex	0.10
7. Sable vert (Landénien inférieur)	3.

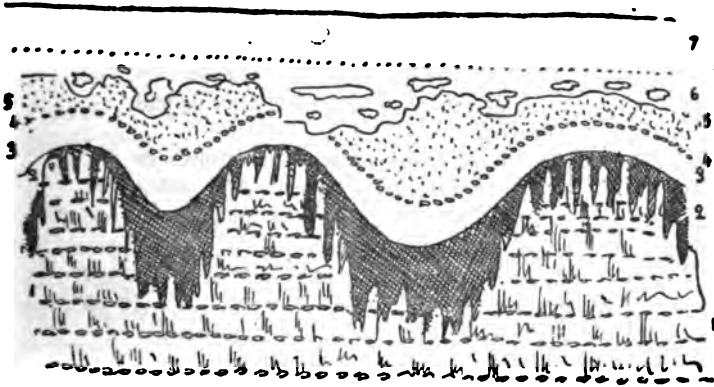
Les sablières à l'ouest de Voulpaix présentent une coupe analogue aux précédentes : ces sablières ont déjà été décrites par MM. Rogine (1), Papillon (2) de Vervins, je les ai visitées à plusieurs reprises, et M. Gosselet a bien voulu m'y accompagner, je les crois suffisamment connues pour pouvoir en

(1) F. Rogine : Notes sur la Géol. de la Thiérache. La Thiérache 1872-76.

(2) Papillon : L'Argus Soissonnais 1868.

donner ici une coupe d'ensemble théorique, qui pourra être prise comme le type de toutes les sablières de cette région :

Coupe IV.



1. Craie à silex noirs en bancs parallèles : la craie de toute cette région est horizontale, je ne connais qu'une seule exception à cette règle au N. de Soize. La limite entre la craie et l'argile à silex, est on le voit, très-irrégulière ; elle a été représentée du reste d'une façon très-exacte par M. Rogine dans la Thiérache.
2. Argile brune à silex entiers. La position des *Argiles à silex* sous les sables Landéniens a été reconnue par M. Gosselet ; d'après ses observations, cette position est constante dans la Thiérache, le Vermandois et le Cambésis (1) ; on peut s'en persuader comme M. Gosselet me l'a montré, en faisant ouvrir des tranchées au fond des sablières de cette région, à Laigny, Voulpaix, Fontaine-lès-Vervins, Landouzy-la-Cour.

(1) Gosselet : Constitution géol. du Cambésis ; Soc. d'émul. de Cambrai, T. XXVIII et XXX.

Gosselet : L'Etage Eocène inf. dans le N. de la France et en Belgique, Bull. Soc. géol. de France, 8^e sér., T. 2, 1874, p. 598.

3. Sable vert argileux, très-glaucoueux (Landénien inférieur). Il est très-bien visible dans les sablières de Voulpaix, ainsi que les couches supérieures; son épaisseur est de 1^m
4. Lit de galets de silice roulés; son épaisseur varie de 0,80 à 0,05 et son inclinaison s'élève jusqu'à 39 et 42 degrés.
5. Sable blanc avec lits jaunâtres colorés par l'oxyde de fer, épaisseur 2^m à 3^m; c'est le Landénien supérieur, j'y ai trouvé des fragments de bois silicifié.
6. Argile grise et rouge, panachée, avec blocs de grès Landéniens mamelonnés, et meulrières à *Nummulites laevigata*: Cette argile appartient au limon inférieur, elle ravine les sables Landéniens, son épaisseur varie de 2^m à 3^m
7. Limon, épais de 1^m à 2^m

Les sablières de la Thiérache en poches dans la craie, présentent donc les mêmes caractères que celles du Vermandois étudiées par M. de Lapparent (1) : « Sur les bords des poches on voit le tuffeau glauconieux en couches inclinées suivant les parois, ce qui prouve bien que ces gisements proviennent d'un effondrement des sables tertiaires dans des cavités produites par la dissolution de la craie. A la Terrière, près du Catelet, l'argile lignitifère forme un V au milieu de la masse de ce sable ». M. de Lapparent suppose donc que les couches tertiaires primitivement horizontales se sont effondrées dans des cavités produites par la dissolution de la craie; le lit de galets roulés des sablières de Lemé et de Voulpaix apporte un argument à sa théorie: ces galets roulés ont dû s'étaler sur une surface plane, ils n'auraient pu rester en équilibre sur des plans inclinés de 42° pour former par leur agglomération le petit lit que nous observons.

(1) De Lapparent: Explication de la Feuille de Cambrai (Carte géologique détaillée de la France).

A Vervins, les argiles à silex atteignent leur plus grand développement; c'est aux environs de cette ville qu'on trouve les dernières traces du Landénien inférieur, argiles vertes de Vouz, au-delà vers l'Est on trouve directement au-dessus de l'argile à silex des sables blanc-jannâtre, que l'on ne peut distinguer des sables du Landénien supérieur. A Landouzy-la-Cour, Ouest de la rue Férée, il y a plusieurs sablières, elles sont ouvertes dans les sables blancs du Landénien supérieur, mais on rencontre encore vers le fond et avant d'arriver à l'argile à silex, environ 1^m de sable verdâtre, qu'on doit rapporter au Landénien inférieur. Dans le limon au haut de ces sablières, il y a de nombreux blocs de grès mamelonnés Landéniens, remaniés; on en trouve à la même position de Landouzy à Laigny, où il y a de plus de nombreux blocs de poudingue à galets de quartz du même âge. Au N. de Vervins et à l'O. de la ferme de Longpré est une sablière aujourd'hui abandonnée, où MM. Papillon et Rogine (1) ont trouvé dans les grès du Landénien supérieur une flore très-riche. M. Watelet (2) en a décrit quelques formes sous les noms suivants :

<i>Bambustum Papilloni.</i>	<i>Myrica verbinensis.</i>
<i>Poacites Heert.</i>	» <i>attenuata.</i>
» <i>obsoletus.</i>	» <i>Roginei.</i>
» <i>protogeus.</i>	<i>Ficus degener.</i>
» <i>deletus.</i>	<i>Platanus Papilloni.</i>
» <i>paucinervis.</i>	<i>Gervillea Verbinensis.</i>
<i>Cyperites carinatus.</i>	<i>Dryandroïdes Rognet.</i>
<i>Amomophyllum tenuis.</i>	<i>Sterculia Verbinensis.</i>
<i>Myrica angustissima.</i>	

Dans toute la région compris entre Vervins et Rozoy-sur-Serre, ainsi que dans tout ce canton de Rozoy, on trouve des

(1) Rogine : Note sur la Géol. de la Thiérache La Thiérache, Vervins 1872-76.

(2) Watelet : Description des plantes fossiles du bassin de Paris. Paris. 1866.

sables identiques par leurs caractères minéralogiques aux sables du Landénien supérieur ; ils sont toujours ici en relation avec l'argile à silex. On les rencontre parfois au haut des plateaux, mais le plus souvent sur le versant des coteaux : je les ai reconnus à St.-Gobert, Cilly, Burelles, Agnicourt, Montloué, Fraillicourt, Seraincourt, Logny-lès-Chaumont, Hannogne, St.-Forgeux, Soize, Rozoy, Rubigny, Vaux-lès-Rubigny, Vigneux, Braye-en-Thiérache, Coingt, Cuiry-lès-Iviers, Iviers et à Jeantes-la-Ville ; comme ils se présentent partout avec les mêmes relations stratigraphiques, je ne décrirai ici que les coupes d'un intérêt spécial.

On peut constater la superposition du sable à l'argile à silex, au N. de Fraillicourt, à Chéry, et à l'est de la ferme Saint-Georges à Rozoy. Toutes ces sablières sont recouvertes par le limon ; il y a généralement passage insensible du limon au sable, celui-ci étant jaune et argileux à sa partie supérieure, il contient souvent à l'état remanié des grès du landénien supérieur ; ce n'est qu'au fond des sablières qu'on arrive sur des sables plus blancs, superposés à l'argile à silex.

Une sablière à 1 kil. au N. de Au-delà-de-l'Eau (commune de Fraillicourt), donne la coupe suivante, de haut en bas :

1	Limon argileux rougeâtre	1 ^m .
2	Limon sableux rougeâtre, passant insensiblement au précédent et devenant de plus en plus sableux à sa base, où se trouvent des galets roulés de quartz	2 ^m .
3	Sable blanc, rubané de veines jaunes ferrugineuses	1 ^m .

De là, le chemin qui descend au bourg d'Au-delà-de-l'Eau, montre 4 à 5 mètres de sable argileux rougeâtre, sous lequel se trouvent 0,50 d'argile compacte rougeâtre avec nombreux silex non roulés, qui pénètre dans la craie en poches irrégulières.

Le sable landénien supérieur est bien développé dans la commune de Jeantes-la-Ville ; c'est un sable argileux jaune brunâtre qu'on exploite au haut des côtes de toute cette région, à Coq-Banni, à la Longue-Rue-de-Haut, à la Sablonnière, à la Sèche-Epinette ; en descendant de ces points élevés vers les parties basses, on passe sur l'*argile à silex*, épaisse ici de plusieurs mètres, et exploitée pour l'entretien des routes.

L'*argile à silex* a des caractères différents à Montloué, et à Cilly, les silex y sont bien moins abondants ; au N. de Cilly, vers la ferme Baltazar, la craie est immédiatement recouverte par une argile rougeâtre très-sableuse, avec peu de silex, et petits galets de quartz laiteux. On peut faire une remarque générale sur l'*argile à silex* du canton de Rozoy, dans la région comprise entre le Hurtaut R. et la Brune R., et qui s'étend au Nord jusqu'à Jeantes-la-Ville ; cette remarque consiste en ce que l'*argile à silex* n'y présente pas les mêmes caractères sur les hauteurs des plateaux et sur leurs versants : elle est moins épaisse, moins riche en silex, et plus sableuse sur les hauteurs ; elle est au contraire plus épaisse et beaucoup plus chargée de silex sur les versants. Ce fait ne paraît pas spécial à cette région, M. Lodin a fait une remarque analogue dans le N.-O. du bassin de Paris, il dit en effet (1) : « Les proportions relatives de silex et d'argile sont fort variables ; la première atteint son maximum sur les pentes rapides des vallées, où l'action des eaux a dû tendre toujours à enlever l'argile. Aussi le bord du plateau est-il souvent composé d'un amas de silex dénudés où la culture des bois peut seule réussir ; le milieu du plateau est occupé, au contraire, par un dépôt plus argileux. » On doit la même observation à M. Hébert (2). « Il n'y a pas complète identité entre l'argile à

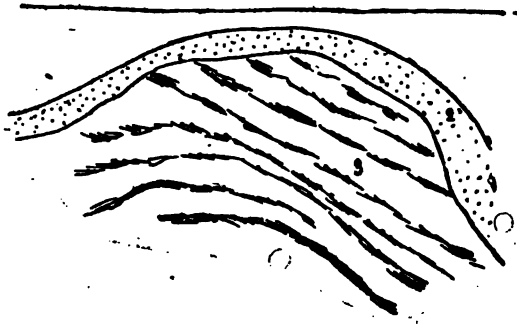
(1) Lodin : Du mode de formation des Terrains superficiels. Bull. Soc. Linn. de Normandie, 3^e sér. T. 2, 1878, p. 7.

(2) Hébert ; Ondulations de la craie dans le Nord de la France, Annal. des Sciences géol. T. VII, N^o 2, p. 41. 1876.

silex des hauteurs et celle des dépressions. Les silex sont plus petits dans la première, l'épaisseur du dépôt est toujours moindre. On peut donc admettre également que l'argile à silex des hauteurs provient de bancs de craie plus élevés dans la série. » L'explication proposée par M. Hébert s'applique mieux à la région de Rozoy, que toute autre.

Il faut encore remarquer avant de quitter cette région, les caractères particuliers de stratification du sable; les sablières de Burelles, Montloupé, Rozoy, semblent présenter de fausses stratifications comme celles des formations torrentielles, les sables sont rubanés de blanc et de jaune : ce n'est qu'une apparence due aux degrés différents de décomposition des granules de limonite disséminés dans ces sables. On en a de bons exemples dans des sablières au Sud de Rozoy, sur la route de Noircourt, où j'ai relevé la coupe suivante :

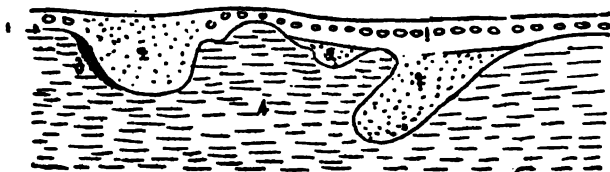
Coupe V.



- 1 Limon jaune.
- 2 Limon panaché.
- 3 Sable blanc et brun à fausses stratifications, grains de limonite.

A l'est du canton de Rozoy-sur-Serre, et de la région que nous venons de parcourir, on trouve encore des sablières, preuves de l'extension ancienne du Terrain landénien de ce côté. A Rocquigny, près la Sorobinette, il y a une argile sableuse rougeâtre, sous le limon. A Blanchefosse, à l'est des Grands-Caillaux, j'ai pris la coupe suivante :

Coupe VI.



- | | | |
|---|---|--------------|
| 1 | Argile avec silex brisés et galets de quartz. | 0,30 |
| 2 | Poches de sable blanc et jaune rubané. | maximum 1,50 |
| 3 | Argile noire ferrugineuse, au contact des dièves. | 0,08 |
| 4 | Dièves (marne Turonienne). | |

En suivant la grande route des Grands-Caillaux vers le Poteau de la Férée, on rencontre une carrière ouverte dans la craie, on y voit de haut en bas :

- | | | |
|---|---|------------------|
| 1 | Argile à silex. | 1 ^m . |
| 2 | Argile grise tertiaire, ressemblant aux dièves crétaées, avec concrétions calcaires blanches palvérolentes. | 0,50 |
| 3 | Craie blanche dure sans silex (Turonien supérieur). | 4 ^m . |

Au haut de la côte, au N. du Mélier, une sablière rappelle exactement celles des environs de Rozoy; il y a de haut en bas :

- 1 Sable brun argileux, devenant de plus en plus sableux vers le bas, et contenant des fragments de silex patinés 2^m.
- 2 Sable blanc un peu rubané de jaune 1^m.

La plus remarquable sablière de cette région est celle qui est ouverte au haut du signal de Marlemont, j'y ai dirigé récemment une excursion de la Faculté des Sciences de Lille. Cette sablière (A de la coupe), située au sommet de la butte, montre de haut en bas :

- 1 Limon avec fragments de silex, galets de quartz, et blocs de grès siliceux du Landénien supérieur. Ces grès ne sont pas roulés, ils ont des formes irrégulières, et semblent corrodés extérieurement, il en est dont le volume a plus de 1^m.cb. Ce limon recouvre toute la colline, on trouve les mêmes grès tertiaires sur toutes les pentes environnantes, au-dessus de la glauconie cénomaniennne et de la gaize; les plus gros blocs ne sont pas au sommet, mais bien sur les pentes et dans les vallées voisines où ils se sont éboulés lors du démantèlement des couches tertiaires qui couronnaient la colline.
- 2 Sable jaune, blanchâtre, quarzeux, exploité pour les constructions. — Voulant m'assurer des rapports de ce sable landénien avec l'argile à silex, je fis creuser un trou au fond de la sablière précédente: l'épaisseur du sable n'est pas considérable, elle est de 8^m au plus; la partie inférieure du sable est argileuse et jaune sur 0,20, on arrive en dessous sur une argile compacte vert-clair avec nombreux silex entiers ou peu brisés, non remaniés; l'épaisseur de cette argile à silex est de 0,80, on arrive en-dessous sur une argile grise plastique sans silex.

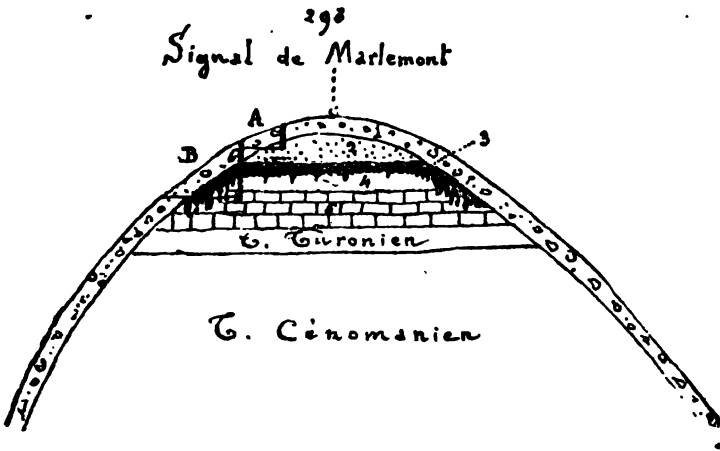
On peut continuer cette coupe dans la grande marnière de la butte de Marlemont; cette carrière est voisine de la précédente et est indiquée sur la carte de l'Etat-Major (B de la coupe VII). On y voit de haut en bas :

- 3 Argile vert-clair, jaunâtre par places, avec nombreux silex. C'est l'argile que j'avais trouvée sous le sable, en creusant dans la sablière 0,50 à 1^m.
- 4 Argile compacte grise, ressemblant aux Dièves crétacées et devenant verdâtre lorsqu'elle est mouillée. 2,50
- 5 Craie blanche, tendre, compacte, sans silex ; *Inoceramus undulatus*, *Micraster breviporus*. *Terebratula semi-globosa* 10^m.

Ces couches, visibles dans la partie centrale, changent sur les côtés de cette carrière, qui est très-étendue, l'argile grise (N° 4) diminue d'épaisseur et disparaît dans les parties de la carrière ouvertes sur les pentes de la colline ; ici l'argile à silex (N° 3) repose directement sur la craie, cette argile devient brunâtre, elle pénètre dans la craie en poches irrégulières.

La coupe suivante montre la structure de cette colline du signal de Marlemont :

Coupe VII.



Le membre le plus inférieur du Terrain tertiaire des Ardennes-Françaises est donc l'argile grise de Marlemont (N° 4 de la coupe), et de la Férée (N° 2 de la coupe de la

Férée); elle n'a pas une grande extension, car en dehors de ces deux points, je ne l'ai retrouvée qu'à Wadimont et à Basse-Chaourse. Au Sud de Wadimont, il y a 0^m.10 d'argile plastique gris verdâtre entre le Terrain crétaé et l'argile à silex; au Sud de Basse-Chaourse il y a 0,05 d'argile vert-noirâtre dans la même position. Cette argile de Marlemont est la couche désignée par M. Gosselet (1) dans le département du Nord sous le nom d'argile de Louvil. D'après les observations de M. Potier (2) dans cette région: « Le contact de la craie et du Terrain tertiaire est très-irrégulier et témoigne d'érosions locales assez fortes, antérieures au dépôt de ce dernier terrain; c'est dans les cavités ainsi produites que se sont accumulées, avec la plus grande épaisseur, les glaises, mélangées ou non de silex, de l'assise e, (argile de Louvil). » Cette observation, que l'argile de Louvil remplit des dépressions, est intéressante en ce qu'elle nous permet d'expliquer comment certaines collines tertiaires, comme celle du signal de Marlemont par exemple, ont pu être conservées. C'est en effet un fait établi aujourd'hui que les dénudations agissent toujours avec le plus d'intensité sur les plis anticlinaux, les anticlinaux sont rasés et les synclinaux respectés par les agents atmosphériques, aussi a-t-on beaucoup d'exemples de montagnes actuelles formées par d'anciens plis synclinaux.

L'argile de Louvil, accumulée dans des sortes de petits bassins, a par suite, en réalité, une disposition synclinale et les dénudations ont agi moins rapidement en ces points, que dans les parties voisines de ces dépressions où le dépôt d'argile était moins épais: cette disposition explique la conservation des couches sous les synclinaux d'argile, et par suite, l'existence présente de collines isolées.

(1) Gosselet: Esquisse géol. du département du Nord, Lille, 1879.

(2) Potier: Feuille de Lille, carte géol. détaillée de la France.

De l'Argille à silex : L'Argille à silex qui repose sur la craie des Ardennes et de l'Aisne, en l'entamant d'une manière irrégulière et bizarre, a les mêmes caractères et doit avoir la même origine que les *argiles à silex* que l'on trouve tout autour du bassin de Paris, et qui ont donné lieu partout à d'assez vives controverses (1).

La position des *argiles à silex* de la Thiérache, du Vermandois, a été fixée par M. Gosselet (2), elle est inférieure aux sables Landéniens.

Au-dessus des calcaires corallien et oxfordien des Ardennes, il y a des argiles brun-rougeâtre contenant non plus les silex de la craie, mais les fossiles siliceux des terrains sous-jacents; leur origine doit être attribuée à une même cause que les *argiles à silex*. Les exemples en sont fréquents dans les régions coralliennes de l'Yonne (3) et des Ardennes; car

(1) *Raulin et Leymerie* : Statistique géologique du départ. de l'Yonne, p. 259. 1858.

Ebray : Note sur le mode de formation des poudingues de Nemours. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XVII, p. 695. 1860.

Lauget : Note sur l'âge des silex et des grès dits Ladères. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XIX, p. 158. 1861.

Hébert : Sur l'argile à silex, etc. . . . du N.-O. de la France. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XIX, p. 453. 1862.

• Observations sur les principaux éléments du T. quaternaire et sur l'âge de l'argile à silex. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XXI, s. 58 et 180. 1863.

De Lapparent : Note sur un poudingue manganésifère observé dans le pays de Bray. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér. T. XXIX, p. 333. 1872.

Lenier : La Géologie normande, Revue scientifique n° 9, p. 194. Septembre 1877.

Neugy : Sur le terrain qui recouvre le plateau d'Othe. Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. I, p. 150.

(2) *Gosselet* : Constitution géol. du Cambésis. Soc. d'émulation de Cambrai, T. XXVIII et XXX.

(3) *Colleau* : Argiles ferrugineuses de l'Yonne. Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. XXVIII, p. 199. 1871..

c'est dans ces argiles qu'on trouve les magnifiques oursins et polypiers coralliens qui ornent toutes les collections : on peut s'en persuader aisément dans les Ardennes à Puiseux, Novion-Porcien, Wasigny, Mesmont, Wagnon, etc. Parfois on trouve dans les argiles brunes qui ravinent des formations calcaires, des fossiles calcaires dont le test est spathique, ou même des blocs plus compactes de la formation calcaire elle-même ; la coupe suivante en donne un exemple, elle est prise au N. de Haut-Lanzy (commune de Vieil-S: Remy) au contact des *argiles brunes* et de la marne oxfordienne à oolithes ferrugineuses :

Coupe VIII.



1. Argile brun foncé, avec fossiles oxfordiens à test spathique. 0 50
2. Marne calcaire oxfordienne à oolithes ferrugineuses; l'argile a pénétré irrégulièrement dans la marne en laissant en place un banc compacte de l'Oxfordien 2"

Les minerais de fer en grains (1) qui remplissent les fentes

(1) *Thirria* : Minerais de fer de la Haute-Saône. Annales des Mines, 2^e sér T. V p. 5. — Bull. Soc. géol. de France, T. VI, p. 82, etc.

Alexandre Brongniart : Mém. sur les minerais de fer en grains. Ann. des Sc. nat. T. XIV, p. 431. 1828.

Sauvage et Buignier : Statist. géol. du dép. des Ardennes, p. 392.

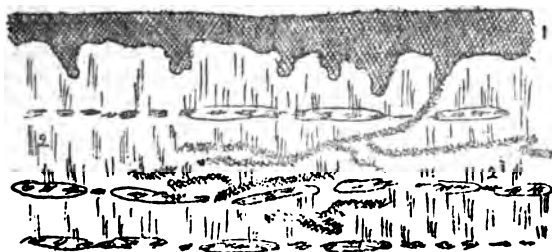
Jacquot : Descript. géol. de la Moselle, Ann. des Mines, 4^e sér., T. XVI, p. 446.

et les boyaux des calcaires oolithiques des Ardennes appartiennent à cette même série de formations. Leur âge est rendu plus incertain par l'absence de sables tertiaires en place dans cette région ; mais cependant il y a entre les *minerais de fer en grains* et les *argiles à silex*, des relations sur lesquelles il est bon d'appeler l'attention.

En général, dans les Ardennes, la craie à silex est recouverte et ravinée par un manteau d'*argile à silex*, les calcaires oolithiques sont recouverts par une argile brun foncé, très-ferrugineuse, passant au *minerai de fer en grains* dans les fentes des calcaires. J'ai remarqué que l'*argile à silex* au-dessus de la craie, passait parfois à un *minerai de fer en grains* dans les fentes de la craie ; et que par contre l'*argile ferrugineuse* qui recouvre l'oolithe s'y trouve en poches semblables à celles de l'*argile à silex*.

Je citerai comme exemple, la coupe que j'ai relevée à l'Est de Rubigny (Ardennes), entre Rubigny et la cense Boudesocq :

Coupe IX.



Lory : Descript. géol. du Dauphiné, T. I, p. 888,

Levallois : Sur le minerai de fer en grains, Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XXVIII, p. 183.

Grüner : Sur les minerais de fer en grains, B. S. G. F., 2^e sér., T. XXVIII, p. 200.

1. Argile brune à silex. 6.50
2. Craie blanche à silex cornus noirs. 6.

La ligne sinueuse noire qui, partant de l'*argile à silex* à droite de cette coupe, pénètre irrégulièrement dans la craie jusqu'à une profondeur de 5^m, est un amas d'*argile brun foncé*, épais de 0,002 à 0,05 et contenant des grains de limonite, ainsi que des éclats de silex très patinés; il passe entièrement par places au *minerai de fer en grains*.

Un autre exemple, vu à Aouste (Ardennes) sur le calcaire oolitique, montre l'*argile brune compacte ferrugineuse* formant des poches irrégulières; les sables du gault qui le recouvraient primitivement en couches horizontales (puisque ce terrain est partout horizontal dans cette région) sont en couches inclinées, comme l'indique la figure :

Coupe X.



1. Sables du gault, remaniés postérieurement, et présentant une apparence de stratification.
2. Argile brun-foncé compacte.
3. Calcaire blanc de la grande-oolithe (Forest marble).

Ces poches tapissées d'*argile brune*, recouverte par des sables en couches inclinées, rappellent certes les sablières du Vermandois et de la Thiérache, effondrées dans les cavités de la craie, où elles reposent sur l'*argile à silex*.

En outre de ces *argiles à silex* inférieures au Terrain tertiaire, il en est d'autres, avec silex, grès et marnières à Nummulites, qui reposant à Voulpaix, Marlemont, etc., sur les sables Landéniens, sont plus récentes. Il y a donc des argiles à silex de divers âges, soit qu'elles procèdent les unes des autres par voie de remaniement, ou qu'elles soient produites par l'action des mêmes agents à différentes époques. La question d'âge peut donc être considérée comme locale; la question d'origine s'impose ici comme la question fondamentale, qu'il faudrait d'abord résoudre; D'Archiac (1), Melleville (2), Falsan (3) ont considéré les *argiles à silex* comme une formation alluviale ou diluvienne; MM. de Mercey (4), J. Martin (5), Collenot (6), de Cossigny (7) comme une formation glaciaire; la plupart des géologues y voient un dépôt chimique. D'après cette opinion, qui est la plus répandue, l'argile à silex résulte d'une action chimique opérée sur place, aux dépens de la craie sous-jacente, par des eaux acides qui ont fait disparaître les éléments non siliceux de la roche. Cette dissolution peut être attribuée à l'action prolongée des eaux pluviales, ou peut être rapportée à des phénomènes éruptifs. MM. Hughes (8), Whitaker (9), Codrington (10) sont d'accord

(1) *D'Archiac*: Descript. géol. de l'Aisne, p. 185.

(2) *Melleville*: Bull. Soc. géol. de France.

(3) *Falsan*: Sur l'origine de l'argile à silex des environs de Macon et de Châlon, Châlon-s/-Saône 1878.

(4) *De Mercey*: Sur l'argile à silex. Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. I, p. 134 et 198. 1872-78.

(5) *Jules Martin*: Sur les argiles à silex de la côte Châlonnaise. Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. IV, p. 658.

(6) *Collenot*: Ibid. T. IV, p. 656.

(7) *De Cossigny*: Sur l'argile à silex d'Allogny (Cher). Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. IV, p. 230.

(8) *Prof. Hughes*: Quart. Journ. geol. Soc. London, Vol. XXII, p. 402.

(9) *W. Whitaker*: Mem. of the geol. Survey of England. Vol. IV.

(10) *T. Codrington*: Mag. of the Wilts, archæol. and nat. hist. Soc., Vol. IX, p. 167.

à penser que le lit de silex verdis qui se trouve partout dans le sud de l'Angleterre entre le tertiaire et la craie, est dû à la dissolution des parties supérieures de la craie, postérieurement au dépôt des *Sables de Thanet* (Landénien), par des infiltrations d'eaux atmosphériques chargées d'acide carbonique. M. Dowker (1) croit que cette argile à silex s'est formée par décomposition de la craie, pendant que cette craie était émergée entre le crétacé et le tertiaire. MM. Green (2), H. B. Woodward (3), Bischoff (4) considèrent aussi l'action chimique des eaux pluviales comme suffisante pour produire l'argile à silex. Cependant les objections faites à cette théorie, dès 1863 par M. Hébert, n'ont pu encore être écartées ; M. Hébert (5) s'exprimait ainsi : « Dans quelques cas particuliers, on pourra se rendre compte de l'origine de ces poches d'une manière assez satisfaisante en admettant simplement l'action des eaux atmosphériques chargées d'acide carbonique sur des calcaires plus ou moins argileux. Mais en Touraine, où la craie est si grossière, si chargée de particules sableuses, et où existent de si épais dépôts d'argile à silex, comment se fait-il que cette argile ne contienne ni sable ni impureté, pas autre chose que les silex de la craie sous-jacente ? En outre, dans les plaines du Perche où cette argile a souvent 40^m de puissance, qu'on estime l'épaisseur de la craie dissoute nécessaire pour la production d'un tel résidu ! » M. Damour (6) a cherché qu'elle serait la quantité d'acide nécessaire pour dissoudre une pareille masse de calcaire, et il est arrivé à ce résultat

(1) *G. Dowker* : Geol. Mag., Vol. III, p. 210, 239.

(2) Prof. *A. H. Green* : Physical Geology, p. 96. London 1877.

(3) *H. B. Woodward* : Geology of England, p. 861.

(4) *Bischoff* : Géologie chimique, III, p. 194.

(5) *Hébert* : Observations relatives à la période quaternaire. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XXI, p. 183.

(6) *D'Archiac* : Mém. de la Soc. géol. de France, 2^e sér., T. II, p. 185. 1845.

que 1^{mcb} de craie pure exigerait pour se dissoudre 4^{m229} ob d'acide chlorhydrique liquide à 1,19 de densité. Cet acide, affaibli par une quantité d'eau égale à 50 fois son volume, conserverait encore une action décomposante sensible sur la craie. Ainsi, pour dissoudre le parallépipède dont nous venons de parler, il aurait fallu plus de 4 fois son volume d'acide chlorhydrique, en supposant que cet acide ait été le dissolvant. Il faudrait faire entrer en action, pour expliquer ainsi la formation de l'*argile à silex* des centaines de milliards de mètres cubes de cet acide; hypothèse devant laquelle l'imagination recule.

Les analyses de la craie du bassin de Paris de MM. Savoye (1) et Duvalier (2), en montrant que cette roche contenait 94 à 98 % de carbonate de chaux, avec 2 à 6 % de matières argilo-sableuses, fait voir combien serait considérable l'épaisseur de la craie dissoute pour produire l'*argile à silex*. Dans cette hypothèse enfin, on ne peut comprendre comment l'*argile à silex* de la base du Landénien repose parfois sur des argiles tertiaires, à Marlemont, à La Férée, comme je l'ai observé, ou sur le calcaire grossier de Mons, comme l'ont reconnu MM. Cornet et Briart (3).

Ces difficultés ont porté plusieurs géologues français à admettre pour les argiles rouges de ce terrain une origine éruptive, ils croient que les sables qui sont en relation avec elle, ont une semblable origine. M. de Lapparent (4) a expliqué de cette manière les *argiles à silex* du Nord de la France: d'après lui cette action chimique s'est exercée avec son maximum d'intensité au voisinage des failles, et son

(1) Savoye : Mém. Soc. des Sciences de Lille, 3^e sér., T. VIII, p. 427.— 1870.

(2) Duvalier : Mém. Soc. Sciences de Lille, 4^e sér., T. III, 1876.

(3) Cornet et Briart : Bull. Acad. Royale de Belgique, 2^e sér. T. XXII, 1866, p. 8.

(4) De Lapparent : Bull. Soc. géol. de France, T. IV, p. 672. 1876.

centre le plus actif paraît avoir été la région des plateaux de l'Eure, où MM. Potier et Douvillé (1) ont signalé d'incontestables éruptions, en filons, de sables et d'argiles; enfin ces phénomènes chimiques semblent avoir continué pendant toute la période tertiaire, mais ont eu leur principal développement après le dépôt des calcaires de la Beauce.

Pour M. de Lapparent, à qui on doit tant de vues ingénieuses sur cette question, l'argile à meulière ou à silex du Nord de la France, est un grand dépôt chimique, dont la masse ne saurait être séparée de cette ancienne éruption tertiaire des plateaux de l'Eure. Mais si l'on peut comparer l'argile à meulière du Nord (supérieure au Landénien), aux argiles éruptives de Beauce (postérieures au calcaire de Beauce), on ne peut en faire autant des argiles à silex du Nord, inférieures aux sables Landéniens; on est ainsi amené à admettre avec MM. Delafond (2), Arcelin (3), qu'il y eût dans le bassin de Paris des éruptions argileuses avant le dépôt du T. Tertiaire; il y aurait ainsi deux époques d'éruptions de ce genre! M. de Lapparent (4) n'admet pas que l'argile à silex soit de formation antérieure au Landénien: c'est à tort,

(1) *Potier et Douvillé* : Note sur le Terrain de sable granitique et d'argile à silex. — Comptes-rendus Acad. Sciences, 6 mai 1872.

Douvillé : Note sur la faille de Vernon. Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XXIX, p. 472. 1872.

Potier : Comptes-rendus de l'Assoc. française à Bordeaux, 1872, p. 496.

Guyardet : Sur les Sables éruptifs . . . etc. — Comptes-rendus de l'Assoc. française à Lyon, août 1873.

(2) *Delafond* : Sur les Argiles à silex de la côte Chalonnaise. Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. IV, p. 665.

(3) *Arcelin* : Les formations tertiaires et quaternaires de Mâcon. Ann. de l'Académie de Mâcon, 1877.

(4) *De Lapparent* : Sur la relation des failles et des gisements Eocènes du N. de la France avec l'argile à silex. Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. IV, p. 350.

d'après lui, que l'on croirait les sables éocènes plus récents que le cordon d'argile à silex qui les sépare de la craie. Ce cordon, dont l'origine est purement chimique, a pu et dû se former sous les sables déjà déposés. Cette explication vraisemblable pour certains cas particuliers où les sables tertiaires superposés à l'*argile à silex*, se trouvent comme à Voupaix descendus dans des poches, ne peut être admise comme générale, ainsi elle ne peut se soutenir dans les exemples précités de Mons, de Marlemont et de La Férée, où les *argiles à silex* inférieures aux sables Landéniens, reposent sur des couches sans silex, postérieures à la craie. Ces coupes montrent de plus qu'il a dû ici y avoir un transport des silex, puisque ceux-ci ne se trouvent pas dans le substratum, ce transport n'a pu être considérable puisque les silex de ces argiles sont entiers ou à peine brisés, comme l'ont remarqué tous ceux qui les ont étudiés.

Parmi toutes les hypothèses émises sur l'origine des argiles à silex, quelle est celle qui paraît la plus vraisemblable dans la Thiérache? Je ne trouve aucun appui dans cette région à la théorie qui rapporte l'origine de l'*argile à silex* à des phénomènes éruptifs; l'examen microscopique de cette argile montre que tous les éléments sont clastiques, les plus abondants étant de gros grains de quartz roulés; et le ciment, de la limonite avec un peu d'argile. La théorie qui rend compte du plus grand nombre de faits observés, bien qu'elle ne pare pas à toutes les objections, est celle qui invoque l'action lente des eaux pluviales; M. Gosselet a fait faire un vrai progrès à cette théorie en appelant l'attention sur la façon dont les silex de la craie avaient dû se disperser après l'époque crétacée, et comment les amas de ces silex avaient formé postérieurement un drainage naturel, approfondi tous les jours par les eaux qui s'y amassent.

Avant de continuer l'exposé de mes recherches sur le T. Landénien des Ardennes, je résumerai en quelques mots

les relations stratigraphiques des *argiles à silex* de la Thiérache et des parties voisines des Ardennes :

1° L'*argile à silex* de la Thiérache est inférieure aux sables Landéniens, elle repose tantôt sur la craie à silex, tantôt comme à Marlemont et à La Férée sur une argile tertiaire comparable à l'argile de Louvil (Nord).

2° Les argiles avec fossiles siliceux qui recouvrent les calcaires coralliens et oxfordiens ont la même origine et probablement le même âge que les argiles à silex.

3° Les *argiles à silex* du canton de Rezozy, ne présentent pas des caractères identiques sur les hauteurs et dans les dépressions : les silex dominent sur les coteaux, l'argile est plus sableuse et moins épaisse sur les hauteurs.

4° Les argiles à meulières, grès et silex, de la Thiérache, recouvrent les sables Landéniens, elles sont donc plus récentes que les *argiles à silex* précédentes : elles remontent à l'époque quaternaire.

§ IV. — Terrain Landénien des Ardennes en blocs remaniés sur place.

C'est aux environs de Marlemont, que j'ai reconnu les derniers affleurements des sables Landéniens vers l'est du bassin de Paris ; les couches de cet âge ont eu toutefois de ce côté une extension beaucoup plus considérable. Dans toute la Thiérache, comme dans le Vermandois et le Cambésis, on trouve à la base du limon qui recouvre les sablières éocènes, des grès mamelonnés siliceux ou des poudingues à galets de silex ; ces grès sont en blocs anguleux, ils n'ont pas été roulés, et ne diffèrent en aucune manière de ceux que l'on trouve en place dans le sable sous-jacent. Ces grès ont été

étudiés déjà par d'Archiac (1), MM. Hébert (2), Gosselet (3), de Lapparent (4). On a admis depuis leurs travaux, que ces grès comme les meulière à nummulites qui les accompagnent parfois, sont les témoins de couches anciennes, aujourd'hui complètement détruites, et qui avaient été remaniées sur place à l'époque diluvienne.

Dans la Thiérache, ce remaniement n'a affecté qu'une partie des sables Landéniens, on trouve des grès dans ce sable et dans le limon qui le recouvre. A mesure qu'on s'avance à l'Est dans les Ardennes, le sable Landénien diminue progressivement d'épaisseur, bientôt il disparaît, complètement enlevé par les dénudations, et les seules traces qui restent de son ancienne existence sont les blocs de grès mamelonné et de poudingue qui se trouvent remaniés sur place à la base du limon. J'ai suivi ces blocs dans une partie des Ardennes, ils se trouvent dans cette région dans les mêmes conditions que les silex à *Nummulites lævigata* dans l'Aisne et le Nord : on pourrait donc aussi reconstituer cet ancien dépôt, et rétablir la carte de son extension primitive, comme M. Gosselet l'a fait pour la formation des meulière à *Nummilites lævigata* (5).

J'ai cherché ces blocs de grès dans les Ardennes : les terrains régulièrement stratifiés de cette partie du bassin de Paris forment comme on le sait, une série de bandes concentriques, disposées de telle sorte que les bandes extérieures correspondent aux couches les plus anciennes; on verra

(1) *D'Archiac* : Description géol. du départ. de l'Aisne.

(2) *Hébert* : Bull. Soc. géol. de France, 2^e sér., T. XII, p. 760, pl. XVI.

(3) *Gosselet* : Descript. géol. du Cambrésis. Soc. d'Émul. de Cambrai.

(4) *De Lapparent* : Sur les gisements de sable et d'argile plastique du Vermandois et du Cambrésis. Bull. Soc. géol. de France, 3^e sér., T. II, p. 181. 1874.

(5) *Gosselet* : De l'extension des couches à *Num. lævigata* dans le N. de la France, 3^e sér., T. II, p. 51. 1873, pl. III.

jusqu'où s'étendait le T. Landénien, en parcourant successivement les formations de plus en plus anciennes, jusqu'à celles où on ne trouve plus de blocs de grès tertiaires.

Nous avons suivi plus haut les sables Landéniens, jusque sur le terrain Turonien de Marlemont, où nous avons déjà indiqué l'existence de blocs de ces grès à la base du limon, et au-dessus des sables tertiaires. On trouve des blocs semblables au sud du moulin de Cuiry-les-Iviers, à Soirmont, à Sery, et au moulin de la Maladrie près Sery. Ces grès, qui passent ici aux Quarzites, sont très-connus sous le nom de *cailloux* dans la région; ils y sont très-recherchés pour l'entretien des routes, et préférés aux Quarzites Siluriens eux-mêmes, tant ils sont durs et résistants.

Sur le terrain Cénomancien, j'ai trouvé des blocs de quarzite tertiaire au sud de Mesmont, ainsi qu'à la côte 122 au Sud de Beaumont-en-Aviotte.

Les blocs de quarzite se suivent sur le terrain Albien; j'en ai observé au haut des côtes au Sud de Saulces-aux-Tournelles, sur les hauteurs au N. du bois de Liart, et aux environs de la ferme de Bel-Air.

Ces blocs ne sont pas rares sur le terrain Corallien, et sont conservés en plus grand nombre encore sur les affleurements Oxfordiens. Au Ronceau (Vieil-Saint-Remy), il y a au haut de la côte des blocs de quarzite mamelonné, qui présentent des empreintes de racines; il en est de même au N. de Haut-Lanzy, au S. de Bas-Lanzy. J'ai encore observés des blocs de ces quarzites à la Bergeoterie dans la tranchée de la route de Neuvizy, à la côte 208 au S. de Vieil-Saint-Remy, à 1 kil. au N.-E. de Vieil-Saint-Remy, à 2 kil. au S.-O. de Launois, à la côte 182 au S. de Margy, à Puiseux, et dans la grande forêt de Signy-l'Abbaye à l'est de Maranwez. Dans le bois au N. de la ferme Saint-Martin (Wagon), ainsi qu'au S. des Forges (commune de Wagon),

on trouve avec les quartzites précédents, compactes, d'autres blocs de poudingue ferrugineux.

Ces poudingues sont formés d'une immense quantité de galets roulés de silex, transformés en jaspé jaune-brun, de la grosseur de 3 cent. cb.; ces blocs ne sont colorés que superficiellement par un enduit ferrugineux, en les brisant on reconnaît que les galets sont reliés par un sable blanc quarzeux : ces poudingues sont identiques à ceux que l'on trouve en place dans le Landénien à Versigny et à Montcaulles-Leups.

Les collines formées de calcaires oolitiques sont également parsemées dans les Ardennes de blocs siliceux landéniens. J'en ai vu au Sud de Laval d'Estrebay, au N. de La Cerleau, à la côte 226 au S. de La Cerleau, à l'O. de Prez, dans le bois du Hailly entre Neufmaison et Val-Content, aux environs de Logny-Bogny et vers Martinsart, à la côte 285 au S. d'Aubigny, à la côte 315 à Malgré-Tout (Villaine-Vaux-Lépron), à l'Arbre-de-la-Paix au S. de Remilly, au N.-O. de Cernion; à l'est d'Estrebay j'ai trouvé avec des quartzites des blocs de poudingue à galets de jaspé.

L'oolithe dans les Ardennes repose sur le Lias, peu épais, et on passe immédiatement ensuite sur les affleurements paléozoïques. Ces anciens plateaux de l'Ardenne, sont également jonchés de blocs siliceux identiques à ceux que nous venons de suivre sans interruption depuis le bassin tertiaire Parisien. Je les ai vus en de nombreux points, à l'E. de Levezzy, au signal d'Asfeld près Givet, où ils ont donné lieu à discussion ⁽¹⁾ lors de l'excursion de la Faculté des Sciences en 1877. Ils ont été signalés depuis longtemps dans cette région; dès 1833 M. Clère avait observé que l'une des plus hautes sommités des Ardennes françaises, près du

(1) Annal. de la Soc. géol. du Nord, T. IV, 1877. p. 219.

moulin de Revin, entre Fumay et Rocroi, était couronnée par un poudingue ferrugineux (1). MM. Sauvage et Buvignier (2), témoignent également de la fréquence sur le terrain ardoisier des Ardennes, de poudingues composés de galets quarzeux, de galets du terrain lui-même et d'une pâte siliceuse ou ferrugineuse; ces poudingues étant placés horizontalement sur les couches inclinées du terrain: on en a de nombreux exemples dans les bois de Revin et de Fumay, au-dessus de l'un des ponts suspendus de Revin, auprès de Sécheval, etc.

On les avait rapportés avec doute à la période tertiaire mais aussi au terrain diluvien, au terrain Aachénien, et parfois même au terrain oxfordien. Ce n'est qu'en les suivant pas à pas, et en montrant, comme nous l'avons fait, la dissémination régulière et uniforme de ces blocs siliceux, ainsi que leurs relations avec les affleurements tertiaires qu'on pouvait prouver leur continuité primitive avec ces couches tertiaires et arriver ainsi à fixer leur âge. Ce qui avait fait surtout hésiter au sujet de l'âge de ces quarzites épars sur les plateaux primaires et secondaires des Ardennes, c'est qu'ils n'ont pas conservé la même structure lithologique que les grès qui se trouvent dans la région tertiaire. Taudis que les blocs de la région tertiaire sont des grès véritables, formés de grains de quartz clastiques, à ciment siliceux et ferrugineux, voici comment Sauvage et Buvignier (2) décrivent les blocs de même âge qui reposent sur les roches plus anciennes des Ardennes: « Ce sont des blocs de grès très-dur, grisâtre, à grains fins; ils ont des formes

(1) E. de Beaumont: Mém. Soc géol. de France, 1^{re} sér. T. I, 1833, p. 110.

(2) Sauvage et Buvignier: Stat. géol. du département des Ardennes, p. p. 57 et 415.

(3) Sauvage et Buvignier: Statistique géol. des Ardennes, p. p. 297 et 375.

aplaties, irrégulières ; à arêtes vives, ou ne présentant que des courbures sur les bords ; quelques-uns sont percés de trous arrondis qui semblent être l'extrémité de *trous de pholades* »

Ces grès durs sont de véritables quartzites : ils n'ont jamais été roulés comme l'attestent leurs formes irrégulières, simplement arrondies et émoussées sur les bords ; certains blocs ont même conservé des surfaces mamelonnées, si caractéristiques des grès Landéniens. En brisant ces blocs on reconnaît que beaucoup d'entr'eux présentent à leur intérieur des traces d'impressions irrégulières dichotomes, qui rappellent des impressions de racines ; on en voit de semblables sur les grès landéniens des sablières du Pas-de-Calais, où M. Bertrand lors de la réunion extraordinaire de la Société à Givenchy, les a reconnues pour des racines. On peut également s'assurer que les trous de ces quartzites, comparés par MM. Sauvage et Buvignier à des *trous de pholades*, sont en relation avec les extrémités de ces racines, c'est-à-dire les points où elles se terminent à la surface des blocs. L'altération des grès, leur durcissement, et leur passage au quartzite, est un résultat d'influences extérieures, ayant agi d'abord à la surface des grès, puis ayant pénétré à l'intérieur, le long des creux laissés par les racines ; ces creux en s'agrandissant, formèrent ces *trous de pholades*. On a facilement la preuve de ce durcissement graduel, prenant son origine à la surface, en cassant les blocs exploités à Marlemont : on reconnaît que quelques blocs sont de véritables grès au centre, et qu'ils deviennent de plus en plus durs vers la surface ; j'y ai ainsi trouvé des échantillons de grès, couverts d'un simple revêtement de quartzite de 0^m.02. Marlemont on s'en souvient, est sur la craie, et la localité la plus occidentale où l'on trouve des blocs de quartzite tertiaire ; à mesure qu'on s'avance de Marlemont vers l'est, on reconnaît que les blocs tertiaires sont de plus en plus altérés, la couche

de quartzite a souvent 0,20 et forme en entier les blocs qui reposent sur les Terrains primaires ; les soit-disant *trous de pholades* ont 0,10 de profondeur et on ne reconnaît plus les traces des racines. L'altération d'abord superficielle, devient donc de plus en plus profonde à mesure qu'on s'éloigne du bassin tertiaire parisien, et que les blocs ont été exposés plus longtemps à l'action des agents atmosphériques.

L'étude microscopique de ces blocs ne m'a pas permis de comprendre l'origine et le mode de formation de cette curieuse altération. La partie centrale des blocs de Marlemont, vue au microscope, est identique aux *grès des Lignites* du bassin de Paris ; elle est formée de gros grains de quartz roulés, clastiques, et polarisant vivement ; entre eux sont des intervalles irréguliers vides ou remplis de limonite et d'un peu d'argile. Les coupes de la partie corticale des blocs de Marlemont ne montrent plus que de rares gros grains de quartz roulés clastiques : cette roche vue à la lumière naturelle, paraît formée de très-petits grains de quartz à contours très-irréguliers et à angles très-vifs, ils paraissent noyés dans une pâte transparente, où nagent de nombreuses concrétions irrégulières de limonite. Ces concrétions de limonite sont généralement disposées en courants, grossièrement parallèles ; elles s'alignent le long des moins petits grains de quartz, et semblent montrer ainsi qu'elles se sont formées après le morcellement de ces grains. Ces préparations à la lumière polarisée, montrent que la pâte transparente, est elle-même entièrement formée d'excessivement petits grains de quartz : tous ces grains polarisent vivement, et indépendamment les uns des autres, il n'y a aucune orientation. La roche est donc une véritable poussière de quartz, en grains anguleux, rappelant ceux du limon ; leur petitesse est telle qu'on ne voit entre eux aucune lacune, aucun intervalle, ils forment ainsi une roche absolument compacte où la pâte est très-réduite.

Le signal de Marlemont a une importance capitale au sujet de ces blocs de quartzite, parce que cette colline nous montre à la fois le passage minéralogique des grès tertiaires aux quartzites, et la position des quartzites au-dessus de la craie et des sables Landéniens, comme de vrais grès tertiaires de l'Est du bassin de Paris. Ce fait a été reconnu par M. Buvignier, qui a lui-même relevé l'erreur qu'il avait commise dans sa carte géologique des Ardennes (1) : « Peu familiers, à cette époque, avec l'étude des terrains tertiaires, nous n'avons pas reconnu la nature des blocs siliceux et de la marne blanche du plateau de Marlemont, à la cote 296. Nous n'avions pas soupçonné alors qu'un lambeau de meulière pût se trouver aussi éloigné des dépôts tertiaires aujourd'hui existants. » Ces blocs de grès de Marlemont avaient depuis longtemps attiré l'attention; Rozet (2) dès 1830, les avait étudiés, et les avait regardés comme des blocs erratiques venus de l'Ardenne, avant le creusement des vallées.

Nous devons conclure des faits précédents que les blocs de quartzite qui sont disséminés sur les plateaux secondaires et primaires des Ardennes, sont la continuation des grès Landéniens du bassin Parisien, comme les blocs de meulière à *Nummulites* sont la continuation des calcaires grossiers du même bassin. L'extension des blocs Landéniens dans les Ardennes, a été plus vaste que celle des roches crétacées, puisque les silex de la craie eux-mêmes, font défaut (3) sur les affleurements jurassiques et paléozoïques qui limitent vers l'Est le bassin de Paris.

(1) *Buvignier* : Sur la Carte géol. de la Marne. Bull. Soc géol. de France, 2^e sér., T. VIII, p. 415.

(2) *Rozet* : Notice géognostique sur quelques parties du départ. des Ardennes et de la Belgique. Annal. des Sciences nat., T. XIX, 1830, p. 142, 150 et 151.

(3) *Dumont* : Mémoire sur le T. crétacé de la Belgique, édité par M. Moulon, Bruxelles 1878, p. 2

Le Terrain tertiaire inférieur paraît avoir eu une extension considérable dans tout le bassin de Paris : sur les diverses ceintures de ce bassin, extérieures au terrain tertiaire, on retrouve en effet partout des blocs de grès Eocènes isolés, comme dans les Ardennes. Ils ont été décrits dans l'Aube par M. Leymerie (1) sous le nom de *grès sauvage*, aux environs de Chartres par M. Laugel (2) sous le nom de *grès Ladères*, par M. Desnoyers (3) sous le nom de *grès druidique*. M. Ch. Martins (4) les a reconnus en Bourgogne, reposant autour d'Avallon sur le Lias, à Châtel-Censoir et à Clamecy sur le Corallien. On les rencontre presque partout sur la lisière méridionale de la Sologne d'après M. de Cossigny (5). M. Hébert (6) les a vus, toujours avec le même faciès, dans la Touraine et dans l'Anjou. Ils se trouvent également autour du bassin de Londres, où ils sont désignés sous le nom de *Grey-Weathers* et de *Sarsen-stones* (7).

§ V. — Conclusions.

Le Landénien inférieur, glauconieux, ne se prolonge pas aussi loin que le Landénien supérieur au N.-E. du bassin de Paris.

Le Landénien inférieur des environs de Vervins est représenté par les *argiles de Vaux*, sables argileux verts, épais de 2^m à 3^m; la base du terrain tertiaire dans les Ardennes est

(1) *Leymerie* : Statistique géol. du départ. de l'Aube.

(2) *Laugel* : Note sur l'âge des grès dits Ladères, B. S. G. F., 2^e sér., T. XIX, p. 153. 1861.

(3) *Desnoyers* : B. S. G. F., 2^e sér., T. XIX, p. 207.

(4) *Ch. Martins* : B. S. G. F., 2^e sér., T. VIII, p. 481.

(5) *De Cossigny* : Sur l'argile à silex d'Allogny B. S. G. F., 3^e sér., T. IV, p. 280.

(6) *Hébert* : B. S. G. F., 2^e sér., T. XIX, p. 456

(7) *Ramsay* : Physical geol. of Great-Britain, p. 123.

formée par l'*argile de Marlemont*, argile plastique grise avec petites concrétions calcaires, épaisse de 2^m50. — L'*argile de Vaux* est supérieure à l'*argile à silex*, l'*argile de Marlemont* est inférieure à cette *argile à silex*.

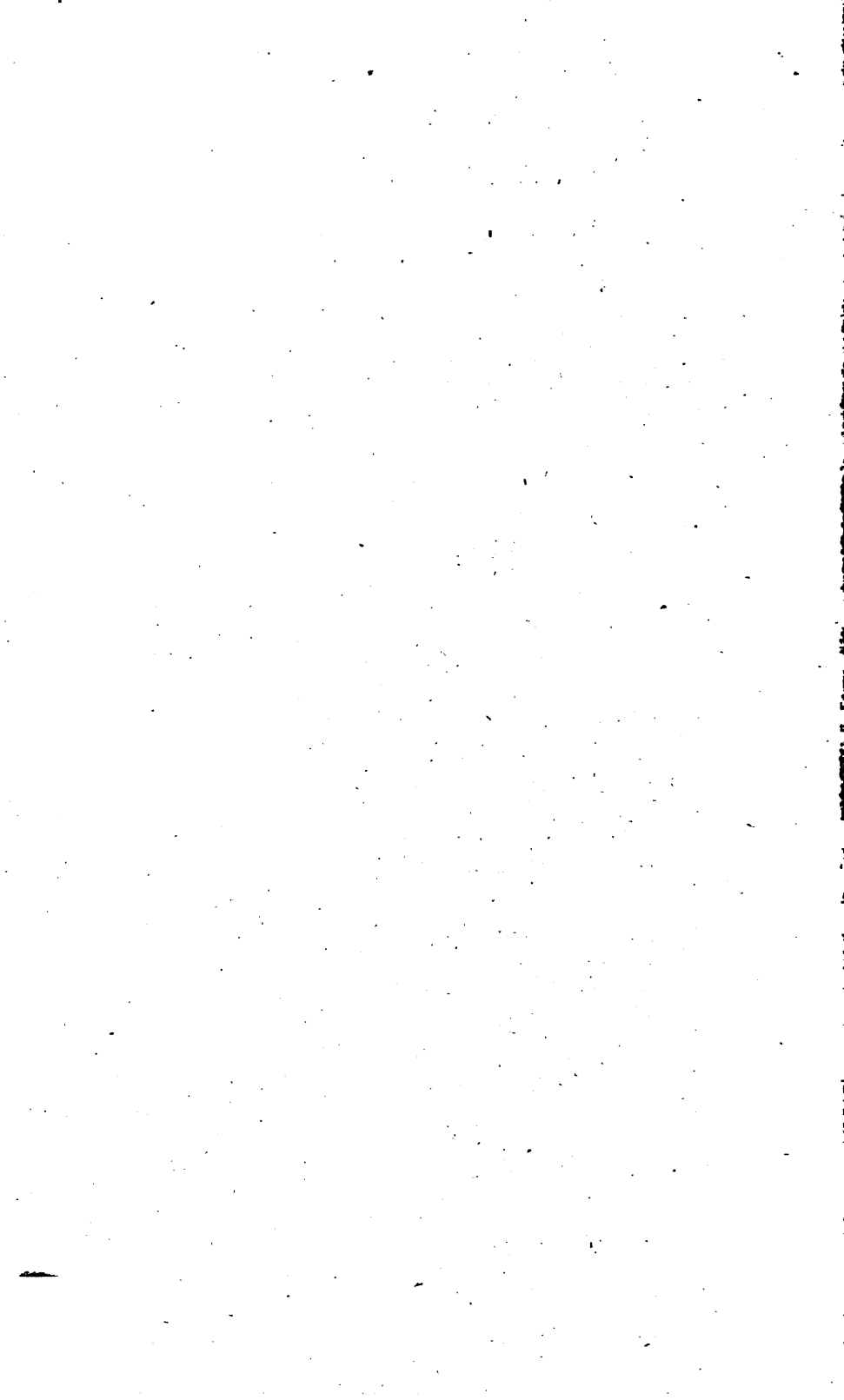
Le Landénien supérieur est représenté par des sables dans l'arrondissement de Vervins, le canton de Rozoy et dans la partie occidentale des Ardennes, de Marlemont à St.-Fergeux. Ces sables quarzeux, plus ou moins ferrugineux, présentent de nombreuses variations de couleur et de grosseur, qui rappellent les diverses variétés de sables dits *Aachéniens*. Les lits d'argile et de galets fortement inclinés, que l'on trouve dans ces sables, s'expliquent par la théorie des effondrements de M. de Lapparent.

L'*argile à silex*, sur l'origine de laquelle tant d'hypothèses diverses ont déjà été émises, nous semble avoir été produite dans l'Aisne et les Ardennes, par l'action lente des eaux pluviales, action qui se continue de nos jours sur les couches calcaires ravinées avant l'époque tertiaire. Cette *argile à silex* repose tantôt sur la *craye à silex*, tantôt sur l'*argile de Marlemont*; elle est inférieure comme M. Gosselet l'a prouvé, aux sables Landéniens. Il y a des relations entre ces *argiles à silex* et les *argiles brunes à fossiles siliceux*, ainsi qu'avec les *minerais de fer en grains*, qui recouvrent les terrains jurassiques des Ardennes; il faut au contraire en distinguer les argiles avec meulière à *Nummulites*, grès Landéniens et silex, qui recouvrent les sables Landéniens, et sont post-tertiaires.

Les grès Landénien supérieur, remaniés sur place à la base du limon, permettent de suivre très-loin vers l'Est les traces du terrain tertiaire. Ce terrain a dépassé de ce côté les affleurements du terrain crétacé, on trouve des blocs Landéniens sur l'Oxfordien des environs de Vieil-St.-Remy, sur l'oolithe d'Estrebay à Thin-le-Moutier, et plus loin encore jusque sur le massif paléozoïque des Ardennes à Revin et Givet. Ces

blocs siliceux du Landénien montrent dans cette région de curieuses modifications lithologiques, ils sont à l'état de grès dans la région crétacée, mais en s'avancant vers l'Est ils passent à l'état de quartzite. L'altération d'abord superficielle, devient de plus en plus profonde à mesure qu'on s'éloigne du bassin de Paris.

à M^r le Rev. E. G. Bonney
Prêtre de l'Autour



*Sur le Gault et sur les couches entre lesquelles il est compris
dans le bassin de Paris*

Par M. Charles Barrois

Ce fut William Smith qui reconnut un horizon géologique bien distinct dans les argiles bleuâtres qui se trouvent en Angleterre entre les sables verts supérieurs (Cénomaniens) et les sables verts inférieurs (Aptiens). Il les avait étudiées dans le comté de Cambridge, où elles sont peu fossilifères, et leur avait conservé le nom de *gault* en usage parmi les ouvriers.

Le gault ne tarda pas à être admis comme étage distinct par tous les géologues qui s'occupèrent de cette partie du terrain crétacé. On le retrouva avec un faciès minéralogique

analogue et très-riche en fossiles dans les comtés méridionaux de l'Angleterre; M. Leymerie le reconnut dans l'Aube, M. Raulin dans l'Yonne; on sait actuellement que cet étage est continu sur presque tout le pourtour du bassin de Paris. Il n'y a que sur le bord occidental (dans le bassin de la Loire) qu'on n'ait pas rencontré les fossiles qui le caractérisent.

Avant de suivre ce terrain et de rechercher ses variations (1) autour du bassin de Paris, il faut limiter ce bassin.

Au commencement de l'époque crétacée, la mer, dont les eaux se rendaient dans le golfe de Paris, baignait à l'O. les côtes jurassiques des comtés d'Oxford, de Bedford et de Huntingdon; à l'E., ses vagues battaient le bord septentrional des monts Hercyniens. Les dépôts qui se formèrent les premiers dans cette mer profonde sont recouverts par des épaisseurs considérables de couches plus récentes: on peut cependant les étudier sur les rivages, en Angleterre et en Westphalie.

Ces eaux ne pénétraient pas directement dans le golfe de Paris, elles devaient traverser un détroit. Quand la période crétacée commença, les Wealds étaient déjà soulevés, puisqu'il s'y formait des dépôts d'eau douce; la mer par conséquent ne recouvrait plus cette région; elle entra dans le bassin de Paris par l'espace compris entre les Wealds et le terrain jurassique du Wiltshire. Ce détroit était un haut fond, souvent émergé dans les premiers temps des dépôts crétacés: le bassin de Paris était alors une caspienne. Mais, de temps à autre, la mer faisait des incursions au delà de cette barrière, transformant ainsi le bassin de Paris en une méditerranée: on a des preuves du passage intermittent de la mer dans la présence des couches marines de *Punfield* intercalées dans le Néocomien de ce détroit.

Le bassin anglo-parisien du commencement de l'époque crétacée que nous allons étudier est donc la contrée limitée

(1) D'Archiac: Hist. des progrès de la Géol., t. iv. — Ebray: Strat. de l'étage albien, Bull. soc. géol. Fr., 2^e s., t. xx, p. 209.

par le détroit du Dorsetshire, par les Wealds rattachés au Boulonnais et à la chaîne primaire des monts Hercyniens au N., par une ceinture jurassique régulière et continue au S., à l'E.. et à l'O.

Le gault, qui fait surtout le sujet de cette étude, n'est guère visible à l'O. du bassin de Paris : il est recouvert par la craie glauconieuse. Ses affleurements les plus occidentaux se trouvent dans la Puisaye.

« La Puisaye est une petite région physique couverte d'arbres, de haies, de prairies; elle s'étend de la vallée de la Loire à celle de l'Yonne, en embrassant la plus grande partie du pays compris entre Cosne, Montargis et Auxerre.

» Au delà de l'Yonne, l'espace occupé par l'ancienne craie se resserre, et ne forme plus jusqu'à l'Oise qu'une bande étroite bordée d'un côté par les plateaux de craie de la Champagne et de l'autre par ceux d'ancien calcaire horizontal. Cette bande se présente sous la forme d'une vallée de nature argileuse. La partie située à la traverse de la Marne et de ses affluents est connue sous le nom de Perthois (1). »

Comme cette vallée argileuse forme une région des plus naturelles, surtout la partie comprise entre la Seine et l'Ornain, on peut lui étendre cette dénomination de Perthois : cela n'a pas d'inconvénients, et évitera à notre travail des coupures, des redites inévitables, s'il fallait examiner successivement l'Aube, la Haute-Marne, la Marne, la Meuse.

La région comprise entre l'Yonne et la Seine forme le passage entre la Puisaye et le Perthois; celle qui est entre l'Ornain et le fossé des Chauffours (affluent de l'Aisne) forme le passage entre le Perthois et l'Argonne.

La région de l'Argonne, formée de chaînes de collines escarpées, coupées par des vallées étroites et des ravins, est trop connue pour qu'il soit nécessaire de la limiter ici.

(1) D'Omalius d'Halloy : Mém. sur l'étendue du bass. de Paris. Ann. des mines, t. 1, 1816.

Au N. de l'Argonne, les couches qui font le sujet de cette étude ne constituent plus de régions naturelles; leur épaisseur est trop faible, et elles sont en général recouvertes par des couches plus récentes.

Il en est de même en Angleterre où nous suivrons aussi le gault.

C'est au centre du Perthois que *M. Cornuel*, dans ses beaux travaux sur le Néocomien, a donné le nom d'*angle oriental* du bassin parisien; cet angle semble en effet avoir été le point relativement le plus bas du fond de la mer où se faisaient les premiers dépôts crétacés. La profondeur de la mer en cette région explique facilement que les faibles oscillations ne s'y soient pas fait sentir d'une façon sensible, alors qu'elles pouvaient apporter des changements importants dans des fonds moins profonds, et par suite y modifier la nature des dépôts.

Aussi, pour subdiviser le gault, sera-t-il rationnel d'étudier d'abord une région où ces oscillations aient pu se faire sentir d'une façon notable et aient modifié les sédiments et à leur suite la faune. On devra donc chercher les types des subdivisions du gault dans les régions moins profondes de l'Argonne ou de la Puisaye. C'est dans cette dernière région, déjà choisie comme type par *M. Ebray* et par *M. Hébert*, que ses différents termes se montrent avec le plus de clarté. On sait, depuis les travaux déjà cités de *M. Cornuel*, que les plus amples oscillations du bassin anglo-parisien pendant la période Néocomienne, ont été celles du S.-E. et du N.-O., tandis que le N.-E. et le S.-O. moins affectés ont été relativement immobiles. Ces mouvements, reconnus par *M. Cornuel* pour la mer Néocomienne, se sont continués pendant l'âge du gault.

Région comprise entre le Perthois et la Puisaye.

De nombreux observateurs ont étudié tour à tour cette région; les travaux les plus importants sont dûs à MM. de Lon-

guemar, Cotteau, Robineau-Desvoidy, Ebray et Hébert. C'est à Saint-Florentin, dans l'Yonne, que les différents termes du gault se distinguent avec le plus de netteté : M. Hébert a donné la succession de ces couches.

a. Argile noire inférieure des Drillons 5 m.

b. Sables et grès glauconieux avec nodules de chaux phosphatée et nombreux fossiles . . . 10 —

c. Argile noire supérieure des Drillons 8 —

d. Grès et sables de Frecambault 30 —

e. Argile bleuâtre à *Epiaster Ricordeanus* 12 —

En terminant son travail (Obs. géol. dép^t de l'Yonne, 1863), M. Hébert déclare n'avoir pas dit le dernier mot sur le gault de l'Yonne. il signale même les principales lacunes qu'il reste à combler. Voici quelles sont, suivant lui, ces lacunes :

1^o Constaté le contact immédiat du gault avec les argiles à *Ostrea aquila*.

2^o Donner la succession détaillée des couches comprises entre les argiles noires des Drillons (c) et les argiles supérieures à *Epiaster Ricordeanus*, et à y reconnaître la place exacte du gravier à *Opis Hugardiana*.

3^o Donner l'épaisseur de l'argile supérieure du gault en constatant son contact avec les marnes de la craie glauconieuse.

Quelques observations nouvelles nous permettront d'éclairer un peu ces questions, sans toutefois les résoudre toutes d'une façon définitive.

1^o L'argile noire (a), signalée par M. Cotteau sous le grès des Drillons aux environs de St-Florentin, et que l'on peut voir aussi au gué de Gurgy, n'est pas le terme le plus inférieur du gault dans l'Yonne : on trouve sous cette argile et reposant sur les argiles à *plicatules* des sables verts inférieurs (1).

(1) Nous rangeons ces sables verts inférieurs (*Folkestone beds*) dans le gault, à l'exemple de tous les géologues français. Le gault ne répond donc pas ici à la définition qu'en avait donné primitivement W. Smith ; nous tenterons plus loin de fixer les véritables limites de cet étage.

On n'a pas encore observé le contact de l'*argile à plicatules* et des *sables verts*, mais leur superposition directe semble être mise hors de doute par l'étude du puits du sieur Malaisé aux Drillons (Ebray. strat. de l'Et. alb. de St Flor., Auxerre, 1865), et par le sondage de Saint-Fargeau.

M. Hébert a, du reste, admis d'une manière implicite l'existence de ces sables inférieurs dans la comparaison qu'il fait des couches de Saint-Florentin et de celles du sondage de Saint-Fargeau ; il assimile les argiles inférieures (a) de Saint-Florentin à l'argile qui repose à Saint-Fargeau sur les *sables verts* superposés aux *argiles à plicatules*.

La coupe du puits Malaisé aux Drillons, donnée par M. Ebray, est précieuse pour la connaissance de la base du gault de Saint-Florentin ; elle a permis de reconnaître l'épaisseur de ces couches que l'on ne pouvait étudier directement dans cette région où elles forment la vallée de l'Armanche.

On peut donc établir la superposition suivante, d'après les travaux de MM. Hébert et Ebray :

Sables verts inférieurs	3 m.
(a) Argile inférieure	14 —
(b) Grès des Drillons	7 —
(c) Argile des Drillons	8 —
(d) Sable de Frecambault	30 —
(e) Argile à <i>Epiaster Ricordeanus</i> .	

Les *sables verts inférieurs* et les *argiles (a)* sont des dépôts dont la disposition orographique du pays rend l'étude difficile, mais il n'en est plus de même du niveau (b) du *grès des Drillons*. Ces grès, que l'on exploite aux Drillons au niveau des prairies, se voient dans les mêmes conditions à Seignelay, à Ervy ; ils y conservent identiquement le même faciès minéralogique et la même faune. M. Hébert a déjà montré que ces grès étaient recouverts par l'*argile des Drillons (c)* ; l'épaisseur

de cette argile est à peu près la même à Seignelay, tandis que vers l'E. à Ervy elle atteint 30 m. On a déjà une première indication du développement que les sédiments argileux vont prendre de ce côté aux dépens des formations arénacées.

2° La place exacte du gravier à *Opis Hugardiana* est très-facilement reconnaissable au N. du hameau de la Jonchère. La coupe de Soumaintrain a déjà été donnée par M. Ebray; il indique au-dessus des argiles des Drillons (c) 30 mètres de sables (d) surmontés par 1 mètre de grès : sur ce banc de grès reposent des argiles bleues sans fossiles. Ces argiles sont actuellement exploitées près de là au bois des Sablons (hameau de la Jonchère), on les voit sur une épaisseur de 3 m.; elles y reposent directement sur le gravier à *Opis Hugardiana*.

Les fossiles sont nombreux dans cette tuilerie; j'y ai recueilli : *Ammonites interruptus*, *Rostellaria Parkinsoni*, *Nucula pectinata*, *Inoceramus concentricus*, et de très-nombreuses plaquettes d'oursins (probablement d'*Epiaster Ricordeanus*).

Le gravier à *Opis Hugardiana* se trouve donc à la partie supérieure des sables (d) et immédiatement sous l'argile à *Epiaster Ricordeanus* (e).

3° M. Hébert a signalé le premier la couche (e) à *Epiaster Ricordeanus*, au dessus des sables et grès de Frecambault, c'est le terme supérieur du gault; il lui assigne une épaisseur de 12 mètres. L'épaisseur de cette couche n'est certainement pas supérieure à 12 m; elle couronne la butte de la Jonchère sur une épaisseur de 3 mètres seulement; elle est exploitée à Saint-Florentin à l'altitude de 135 mètres, et la craie glauconieuse affleure à 140 mètres dans la colline au N. de cette ville; l'argile à *Epiaster Ricordeanus* n'y aurait donc guère plus de 5 mètres.

Le flanc septentrional de la colline au N. de St-Florentin donne une bonne coupe de la craie glauconieuse; son épaisseur est un peu supérieure à celle indiquée par M. Hébert, qui n'avait pas eu l'occasion d'observer la base de cet étage.

Il signale, en effet, de haut en bas :

Craie grise à silex bleuâtres, <i>Scaph. æqualis</i> , etc.	15 m.
Argiles crayeuses et glauconieuses, <i>Ost. carinata</i> , etc	10 —
Marnes terreuses argileuses, <i>Ost. vesiculosa</i> , etc.	4 —
Marnes terreuses compactes, <i>Ost. vesiculosa</i> , etc.	6 —
Total.	35 m.

Nous avons pu relever la coupe suivante :

Craie grise à silex bleuâtres, <i>Sc. æqualis</i> .	15 "	} Zone du <i>Sc. æqualis</i> .
Argiles crayeuses sans silex, nombreux Brachiopodes	5 "	
Argile glauconieuse, <i>O. carinata</i>	5 "	} Zone du <i>P. asper</i> .
Marnes terreuses argileuses, <i>O. vesiculosa</i> .	4 "	
" compactes, "	6 "	} Zone de <i>Am. inflatus</i> .
" argileuses, <i>Am. inflatus</i> .	10 "	
Total.	45 "	

Cette coupe, on le voit, n'est qu'une confirmation prise en un autre point de la coupe donnée par M. Hébert. La seule différence réelle qui amène à sa suite une augmentation d'épaisseur de 10 mètres pour ce dépôt est l'existence de 10 mètres de marnes terreuses argileuses contenant *Am. inflatus* sous les marnes terreuses compactes.

Ces marnes terreuses argileuses de la base de la craie glauconieuse sont exploitées dans une tuilerie sur la route de Saint-Florentin à Venisy, près du ruisseau de la Prairie; elles y sont très-argileuses et contiennent quelques nodales de phosphate de chaux. Nous y avons recueilli : *Inoceramus sulcatus*, *Solarium ornatum*, *Ammonites inflatus*, etc.

Le ruisseau de la Prairie coule sur une argile de couleur foncée qui semble appartenir au gault à *Epiaster Ricordeanus*.

L'ordre de superposition des couches du gault dans l'Yonne étant posé, nous dirons, avant de les comparer avec celles des régions voisines, que le travail que nous présentons à la

Société n'est qu'une ébauche. Nous laisserons de côté à dessein les listes de fossiles, ainsi que les détails stratigraphiques secondaires, nous comptons revenir bientôt sur ce sujet avec tous les détails qu'il comporte. Actuellement, nous désirons seulement faire part à la Société de quelques-uns des résultats auxquels nous sommes arrivés pendant nos excursions, et nous nous garderons d'encombrer son Bulletin d'un travail détaillé.

Puisaye.

Si de Saint-Florentin on se dirige vers le S.-O., les couches sableuses prennent de plus en plus d'importance, comme l'avait déjà démontré M. Ebray. Les sables et grès verts de la base varient peu en épaisseur, on les suit dans la Nièvre jusqu'à la Loire; ils deviennent plus faciles à étudier et contiennent des fossiles. Ils sont surmontés par des argiles peu fossilifères, épaisses de 30 mètres, au dessus desquelles on voit directement les sables ferrugineux (d) de la Puisaye.

L'argile peu fossilifère remplace les trois niveaux a, b, c, de Saint-Florentin; elle correspond selon nous aux argiles inférieures (a) et aux argiles des Drillons (c) réunies, les grès des Drillons (b) qui les séparaient dans l'Yonne feraient défaut ici. Ces grès ne forment qu'une lentille dans l'argile du gault; sa plus grande convexité est dans la partie orientale du département de l'Yonne; on a une preuve de sa décroissance vers l'O. dans le sondage de Saint-Fargeau où son épaisseur est réduite à 6 mètres, on la verra aussi disparaître vers l'E. — A Saint-Fargeau, les argiles inférieures et supérieures (a, c,) ne diminuent pas d'épaisseur.

Les sables de la Puisaye (d) augmentent d'épaisseur à l'O. de l'Yonne; ils forment, comme les grès des Drillons, une lentille dans les argiles du gault, mais sa plus grande convexité paraît être vers Saint-Sauveur. Ces sables ont 30 mètres

à Saint-Florentin, 50 mètres à Seignelay, 100 à 150 aux environs de Saint-Sauveur, 40 à Neuvy dans la Nièvre.

L'argile à *Epiaster Ricordeanus* (e) ne doit guère se prolonger au delà de Seignelay; nous l'avons cherchée en vain à l'O. de cette localité. A quelques kilomètres à l'O., à Chassy, on observe au dessus des sables de la Puisaye (d) un grès argilo-sableux, tendre, léger, avec nombreux fossiles. Les fossiles les plus répandus sont *Ammonites inflatus*, *Pecten laminosus*, *Arca carinata*; ici les sables de la Puisaye (d) sont donc recouverts directement par la craie glauconieuse.

Ce grès argilo-sableux, un peu calcarifère, très-léger, de couleur grisâtre, qui constitue la base de la craie glauconieuse à Chassy, ne peut se distinguer par ses caractères pétrographiques de la gaize de l'Argonne.

A l'O. de Chassy, on continue à voir le contact des sables de la Puisaye et de la craie glauconieuse; on en a de beaux exemples dans les ocrières de Diges, Pourrain, Parly, etc. La plus belle coupe que nous ayons observée se trouvait à Saully; on y voyait de bas en haut :

Sables ferrugineux; leur partie supérieure est durcie, et forme le <i>Rocher</i> des ouvriers.	}	<i>Sables de Puisaye.</i>	
Ocre 0 ^m 50			Zone
Argile ferrugineuse jaune. 2 "			de
Argile noire et bleuâtre 6 "	}	<i>Am. inflatus.</i>	
Marnes glauconieuses de 0 à . " 10		Zone	
Marne grise. 5 "	}	<i>P. asper.</i>	
Craie dure légèrement marneuse, avec silex grisâtres		Zone	
		<i>Sc. œqualis.</i>	

Dans cette région, il y a donc au dessus des sables de la Puisaye (d) avec *Ostrea canaliculata*, etc, une couche d'ocre que tous les géologues considèrent comme la base de la craie

glauconieuse. Nous avons pu recueillir des fossiles dans l'ocre, et fixer ainsi sa place dans la série des terrains. Ces fossiles sont : *Ammonites inflatus*, *Turritella Vibrayeana*, *Cardita tenuicosta*, *Constantii*, *Astarte Dupiniana*, *Inoceramus latus*, *Ostrea vesiculosa*, *Dentalium decussatum*.

Les argiles noir-bleuâtre contiennent *Ostrea vesiculosa* et toute une faune très-riche, à peu près la même que celle de l'ocre, et semblable à celle des argiles à *Am. inflatus* de Saint-Florentin, à celle de la gaize de Chassy. En un mot, les 8^m,50 d'argiles, qui reposent à Saully sur les sables de la Puisaye, y représentent la zone à *Am. inflatus*, la zone inférieure de la craie glauconieuse.

En comparant cette coupe de la craie glauconieuse avec celle de Saint-Florentin, on retrouve des deux côtés les mêmes niveaux paléontologiques, et superposés dans le même ordre; il n'y a que des variations d'épaisseur et de constitution minéralogique. Nous ne faisons pas ici une étude de la craie glauconieuse, et si nous semblons sortir ainsi des limites que nous nous étions tracées en commençant, c'est qu'il est indispensable avant de suivre le gault autour du bassin de Paris de bien connaître sa limite supérieure. On peut donc admettre d'après ces coupes de la craie glauconieuse de l'Yonne, que la zone inférieure de cette craie, celle qui repose sur le Gault, est caractérisée par *Ammonites inflatus*, *Inoceramus sulcatus*, *Ostrea vesiculosa*. Ce niveau est formé essentiellement par des argiles marneuses, noir bleuâtre quand elles sont humides, devenant gris jaunâtre en séchant, auxquelles sont subordonnées des couches variables : ocre, à Pourrain, à Parly; grès tendre, argileux, calcareux, à Saint-Florentin, à Chassy, etc. La position de ces couches subordonnées, de nature minéralogique variable, n'est pas constante dans la masse argileuse; elles se présentent irrégulièrement à différentes hauteurs.

Nous insistons sur la faune, et sur la composition minéra-

logique, de la zone à *Am. inflatus* ; les caractères de cette zone varient peu dans le bassin de Paris, on ne les a cependant pas toujours reconnus.

A l'ouest de Saint Sauveur, on peut aller rapidement ; les études de M. Ebray sur la Nièvre nous dispensent de nouvelles recherches. M. Ebray a indiqué la superposition :

Sables verts inférieurs.

Argiles micacées (80 mètres à Sancerre).

Sables ferrugineux (40 mètres à Sancerre).

Graviers et argiles glauconieuses à *Am. inflatus* (11 mètres à Sancerre.)

Il n'y a donc pas de changement essentiel dans cette région. On peut reconnaître la même succession jusque sur les rives de la Loire ; au-delà le gault disparaît tout entier.

Perthois.

A l'est de Saint-Florentin, le gault présente des changements importants dans sa composition. Plus de dépôts de rivage, plus de terrains de transport, plus de sédiments arénacés, on les voit disparaître graduellement. Il n'y a plus bientôt qu'un seul dépôt argileux, formé pendant que se superposaient les couches a, b, c, d, e, de l'Yonne.

Les mouvements du sol qui amenaient à leur suite la différence de composition des couches du gault de l'Yonne, se faisaient sentir également dans l'Aube et la Haute-Marne, mais leur amplitude n'y était pas suffisante pour produire des modifications dans les conditions où s'opéraient les dépôts de cette mer plus profonde.

Sur la rive gauche de la Seine, la région qui s'étend à l'est d'Ervy n'est malheureusement pas favorable à l'étude ; on ne peut prendre de coupes dans les forêts d'Aumont, de Chaource. Mais lorsqu'on arrive sur la rive droite de la Seine, il n'en est plus ainsi ; de nombreuses tuileries em-

plioient les argiles du gault, motif pour lequel M. Leymerie les a appelées *Téguilines* ; elles sont riches en beaux fossiles et d'Orbigny en a fait le type de son *Albien*.

Les *sables verts inférieurs* ont au moins 7 mètres d'épaisseur à Montieramey ; ils n'y contiennent pas de fossiles. Les *argiles inférieures (a)* sont exploitées dans une foule de tuileries, à Mesnil-Saint-Père, à Gerosdot, au Gaty, à Maurepaire, etc ; leur épaisseur que nous avons eu l'occasion de mesurer dans un puits au Gaty est de 35 mètres.

C'est à ce niveau que se trouve la fameuse couche fossilifère du Gaty : presque tous les fossiles de ce gisement célèbre proviennent d'un petit banc de septarias calcaires, les *Trochocyathus conulus* y sont en quantité prodigieuse, de nombreuses espèces de Gastéropodes y sont réunies avec quelques Bivalves ; elle contient en outre des *Ammonites interruptus* et *mamillaris* d'une taille étonnante. Les Céphalopodes ne sont pas cependant aussi répandus à ce niveau que dans les argiles voisines.

Au-dessus du banc de septarias, est une couche d'argile identique par sa faune et sa composition à l'argile sous-jacente ; elle a au moins 5 mètres d'épaisseur.

M. Ebray dans son travail sur lequel nous devons revenir si souvent (Strat. de l'Et. Albien. Bull. S. 2. T. XX. p. 209), a signalé l'existence des sables ferrugineux (d) dans l'Aube, il a étudié avec soin la façon dont ils se terminent de ce côté. « Cette formation qui, selon lui, a 6 à 10^m d'épaisseur, doit » présenter la pointe de son biseau à fort peu de distance de » la Goguette ; on peut admettre qu'au Nord de Pinay, les » sables ferrugineux n'existent plus qu'à l'état rudimentaire » pour disparaître définitivement dans le département de la » Meuse, ou il est certain que les marnes bleues de la base » de la Gaize reposent directement sur les argiles du Gault. » Nous ne suivrons pas plus loin vers l'Est ces sables ferrugineux ; on pourra consulter à ce sujet le mémoire de M. Ebray,

mais beaucoup de ces affleurements extrêmes nous ont échappés.

Le Gault dans l'Aube a donc une épaisseur de 50 mètres ; au-dessus de cette assise argileuse nous trouvons comme à Saint-Florentin une argile marneuse noirâtre, devenant gris-verdâtre en séchant. Cette argile contient quelques veines subordonnées d'un grès peu consistant, mais elles sont toujours très minces, et ne prennent nulle part de développement dans cette région. M. Leymerie avait déjà reconnu (Statist. Aube. p. 343), que cette *argile grossière appartenant à la partie supérieure du Gault, contenait des fossilles, dont plusieurs sont pour ainsi dire spéciaux à cette position*. Il avait trouvé un seul gisement de ces fossilles près de la ferme de la Goguette (canton de Piney).

M. Clément Mullet découvrit (Bull. Soc. Géol. T. 6. 1848. p. 53), un second gisement qui n'avait pas été signalé par l'auteur de la statistique géologique de l'Aube : il trouva à Larrivour (et non Lonivour) près Lusigny, plusieurs fossiles que nous avons reconnus à St-Florentin dans le niveau des argiles à *Am. inflatus*. Les principaux sont : *Inoceramus sulcatus*, *Ammonites inflatus*, *A. tuberculatus*. Il y a actuellement à Larrivour une tuilerie où l'on peut recueillir de nombreux fossiles, la faune est la même que celle de la Goguette : *Pollicipes lævis*, *Serpula heliciformis*, *Janira quadricostata* (petite variété), sont très communs des deux côtés. Ces argiles appartiennent à la zone à *Am. inflatus*.

Avant de poursuivre, il faut noter que lorsque M. Leymerie par des listes de fossiles comparées, assimila ses *argiles tégulines* au Gault des Anglais, il comprenait sous cette dénomination d'*argiles tégulines* l'ensemble des argiles du Gaty et celles de la Goguette. Cette assimilation était très juste ; mais actuellement que l'on range une partie des *argiles tégulines* (La Goguette) dans la craie glauconieuse, on doit se demander si une partie du Gault anglais ne se rattache pas aussi à cet

étage? Nous nous occuperons plus loin de cette question.

Les argiles marneuses de la Goguette (*zone à Am. inflatus*) dont l'épaisseur avait été évaluée à 30 mètres par M. Leymerie, n'ont pas moins de 80 à 100 mètres selon M. Ebray; cette dernière évaluation semble plus rapprochée de la vérité, surtout pour la partie orientale de l'Aube. Le forage de M. Abit à Troyes, cité par M. Leymerie a traversé 78 m. de marnes gris noirâtre, qui doivent appartenir à ce niveau.

Au Nord du Perthois, la constitution géologique de la vallée argileuse ne change guère: il est donc inutile de s'étendre sur le Gault de cette région. Nous n'avons du reste rien à ajouter aux nombreux et remarquables travaux auxquels cette contrée a donné lieu, aux travaux de MM. Royer, Barotte, Chancourtois, E. de Beaumont, d'Archiac, Buvignier, Ebray, Cornuel.

Dans la Haute-Marne on a reconnu de bas en haut :

Sables verts inférieurs (14 et 15 de M. Cornuel).	9 ^m ,50
Argiles du Gault	40 ^m ,00
Argiles marneuses de la craie glauconieuse . .	100 ^m ,00

Dans la Marne, les épaisseurs elles-mêmes sont peu différentes; au dessus des *sables verts inférieurs*, les puits de Courdemange (M. Buvignier) de Vitry (M. Drouet) ont traversé l'un 130 l'autre 135 mètres d'argiles marneuses noirâtres, qui représentent l'ensemble des argiles du Gault et de la craie glauconieuse.

Dans le Perthois, le gault est donc formé par des *sables verts inférieurs* d'une épaisseur moyenne de 8 m, surmontés par une *masse argileuse* unique d'environ 40 mètres.

Si on compare ces couches avec celles de la Puisaye, on est frappé de leur plus grande épaisseur, presque double dans cette dernière région. Doit-on pour cela considérer la Puisaye comme le point profond de la mer du gault, le point où

la série est la plus complète ? ou doit-on, au contraire, croire, comme nous le disions en commençant, que le Perthois est la région profonde pendant le dépôt du gault comme pendant celui du Néocomien ? Doit-on croire que toute la série de la Puisaye est représentée dans le Perthois, mais à l'état d'argile ?

On ne peut admettre d'abord que l'épaisseur d'un sédiment soit une preuve de sa formation dans une mer profonde; des accumulations de sédiments se forment avec une rapidité excessive en certains points de nos côtes.

D'autre part, si on examine la nature des dépôts du gault : dans le Perthois, ils sont fins, argileux, homogènes, tandis que dans la Puisaye des sables grossiers viennent alterner avec les couches argileuses. C'est à ces alternances de sables, qu'il faut attribuer la grande puissance du gault de la Puisaye; les argiles seules y ont moins d'épaisseur que dans le Perthois (36 mètres à Saint-Fargeau, 22 à Saint-Florentin, 40 au Gaty, 50 environ dans la Haute-Marne).

Les sables grossiers et les argiles ne se produisent pas dans les mêmes conditions.

On sait, grâce aux travaux de M. Delesse, que « les dimensions des débris tendent généralement à diminuer à mesure qu'on descend dans la mer; » on sera donc porté à regarder les sables de la Puisaye (*d*) comme un dépôt littoral, un dépôt formé de débris apportés des terres voisines par les courants et qui n'auraient pas encore eu le temps d'être triturés, pulvérisés, transformés en argile, par le mouvement des flots.

Les sables de la Puisaye n'ont aucun des caractères des dépôts formés dans la haute mer; M. Robineau-Desvoidy en avait depuis longtemps fait l'observation, ils étaient pour lui un terrain de transport, une accumulation de matériaux provenant de terrains plus anciens, notamment du Morvan, et entraînés par des courants.

Les argiles du gault doivent leur origine à la trituration des débris des continents voisins : les roches primaires de l'Ardenne, les roches jurassiques et néocomiennes, les granites et les porphyres du Morvan, ont contribué à sa formation dans le bassin de Paris. Cette sorte de dépôt a donc dû être beaucoup moins rapide que celui des sables de la Puisaye (*d*).

L'accumulation des sables en cette région s'explique naturellement par la proximité du Morvan : la rapidité de désagrégation bien connue du granite qui forme en grande partie le Morvan, l'activité des phénomènes d'érosion qui devaient s'accomplir à cette époque sur cette terre élevée, tendaient également à diriger vers la mer voisine une quantité immense de débris. Ces débris, entraînés par les courants, arrivaient en telle quantité à la mer que les mouvements des flots ne pouvaient les triturer et les transformer en argile dans la région où ils arrivaient. Il y avait donc près de la côte, accumulation de débris, restés, on peut le dire, à l'état de matière première et non encore réduits en argile; ce n'était que plus loin, au large, lorsque ces débris, s'étalant graduellement au fond de la mer, avaient été soumis plus longtemps à l'action triturante des flots, qu'ils se trouvaient réduits en grains fins, en argile.

Il est à croire, en outre, qu'à ces sédimentations arénacées correspondaient de légères oscillations, ascendantes du sol; le massif de roches anciennes du Morvan aurait été à cette époque un centre de mouvements secondaires.

Si les sables de Puisaye ont eu réellement le mode de formation que nous venons d'exposer, on ne doit s'attendre à les trouver ni dans la haute mer, ni sur les autres rivages. C'est ce qui a lieu en effet.

Sur la région littorale orientale du bassin, il n'y a pas de sables; il n'y en a pas dans le Perthois que l'on doit être d'autant plus porté à considérer comme une région profonde

de la mer du Gault, que c'est là que se trouvait l'angle oriental de M. Cornuel (maximum de profondeur de la mer Néocomienne), que c'est là encore que la mer de la craie glauconieuse (zône à *Am. inflatus*) a laissé ses dépôts les plus importants.

Les sables de Puisaye ne s'étant pas formés dans la région profonde du Perthois, on ne doit pas, à plus forte raison, les trouver dans le centre du golfe parisien; et suivant toutes les probabilités, les 57 mètres d'argiles du Gault traversés au puits de Passy correspondent aux 50 mètres d'argiles du Perthois, à l'ensemble des diverses couches supérieures aux *sables verts inférieurs* dans l'Yonne et la Nièvre.

Quant à la formation arénacée des Drillons (b) qui a plutôt un aspect franchement marin, elle paraît correspondre à une faible oscillation ascendante du sol en cette région; il est néanmoins certain que la présence en ce point de sables avec nombreux petits galets de quartz doit aussi être attribuée à la proximité du massif montagneux granitique du Morvan. Cette même couche (b), est une formation littorale ou de mer peu profonde: la grosseur des éléments qui la constituent, les alternances de couches d'argiles et de grès qui entrent dans sa composition, la grande abondance des gastéropodes et des Lamellibranches qui s'y trouvent, en font foi. Nous ne croyons pas non plus qu'il faille la chercher dans la haute mer.

Le Gault du bassin de Paris est donc formé de deux assises seulement, *les sables verts à la base*, et au dessus une *masse unique d'argile* épaisse de 40 à 60 mètres dans ses plus beaux développements. Dans cette masse argileuse se trouvent des lentilles arénacées, dues à des circonstances locales, et synchroniques de certaines argiles des autres parties du bassin. S'il n'en n'était pas ainsi, si le Gault de l'Yonne était le Gault typique, le dépôt de la haute mer, non influencé par les accidents littoraux, si les 5 divisions de St-Florentin correspondaient à des mouvements généraux du sol ayant amené

L'émersion de régions moins profondes de l'Est où ces dépôts ne se trouvent pas, il y aurait nécessairement dans ces régions des traces de ces émerisions.

La géologie de cette partie du bassin de Paris est trop bien connue pour que l'on puisse supposer que les traces d'émerisions aient échappé jusqu'aujourd'hui si elles existaient réellement. Elles sont très-facilement reconnaissables; M. Hébert en a donné des foules d'exemples, et depuis les beaux travaux où il a le premier attiré l'attention sur ces bancs limites, on en a retrouvé de tous côtés.

Les différentes zones de la craie comme celles des Terrains Jurassiques sont séparées par des bancs corrodés et perforés. Lorsque la nature meuble, ou peu résistante du dépôt inférieur, ne formait pas un fond de mer solide, et que les flots venaient recouvrir un sol momentanément émergé, il y avait des érosions, et les zones inférieures étaient enlevées en tout ou en partie. Dans ces cas, comme nous avons pu nous en convaincre par l'étude de la craie du Nord de la France, (craie argileuse, Dièves, contenant 50 % d'argile et se dissolvant par conséquent facilement dans l'eau), il y a toujours des « *Bone beds* » entre les différentes couches. Dans ces « *bone beds* » on trouve agglomérés tous les fossiles des parties inférieures qui ont été enlevées; ils sont roulés et par suite peu reconnaissables, à l'exception des dents de poissons qui y sont en abondance, et assez bien conservées.

Dans le Gault du Perthois qu'ont étudié tour-à-tour tant d'habiles observateurs, on n'a jamais rencontré rien de semblable. Tous ces motifs semblent donc concorder pour permettre de regarder le Gault du Perthois comme le Gault complet, formé dans la pleine mer.

La difficulté la plus sérieuse qui se présente, est d'expliquer pourquoi les argiles à *Epiaster Ricordeanus* que nous avons reconnues à Soumaintrain, St-Florentin, Seignelay, au dessus des sables de Frecambault, ne se trouvent plus au

dessus de ces sables, à l'Est et à l'Ouest de ces points ?

A l'Est, M. Ebray a indiqué les argiles de la craie glauconieuse reposant sur les sables ferrugineux (ferme St Martin, Gérodot); l'argile à *E. Ricordeanus* y manquerait donc ! S'il en est ainsi, tous les dépôts ne se trouvent pas dans cette région, et elle ne saurait par conséquent correspondre à la pleine mer. A ceci on peut répondre, que lorsque M. Ebray annonçait la superposition directe des argiles de la craie glauconieuse sur les sables dans cette région, il admettait cette même superposition à Soumaintrain, et Seigneley; et que dans ses derniers travaux il assimile encore le Gault à *Epiaster Ricordeanus* à la base de la craie chloritée. Ce point demande donc de nouvelles recherches avant d'être opposé d'une façon sérieuse.

Les gisements de sables indiqués dans le Perthois par M. Ebray nous ont échappé; les sondages seuls pourront fournir des données précises sur ces couches dont les affleurements sont si peu nets.

Du reste, la superposition immédiate en ce point des argiles de la craie glauconieuse, sur les sables de la Puisaye, n'infirmerait en rien les idées précédemment émises; il serait naturel d'admettre un ravinement considérable, ayant enlevé un banc d'argile de quelques mètres dans cette région où la mer profonde de la craie glauconieuse allait accumuler de fins dépôts argileux sur une épaisseur de près de 100 mètres. Les *Grainblains* observés par MM. Leymerie, Ebray, sont une preuve de l'existence de ces ravinements, dont l'étendue reste seule à apprécier.

A l'O. de la Puisaye, dans l'Yonne et la Nièvre, on ne saurait s'étonner de l'absence des argiles à *Epiaster Ricordeanus*. Il s'est produit à cette époque un mouvement général d'exhaussement, qui montre les couches plus récentes en retrait sur les plus anciennes, quand on se dirige de O. à E. ou de N. au S. Voir donc l'extrémité occidentale des dépôts

du gault commencer à émerger avant la fin de l'invasion des sables de Frecambault, ce n'est que la preuve du mouvement que l'on a énoncé, mouvement qui est beaucoup plus nettement indiqué sur l'autre rivage de cette mer dans les Ardennes

La formation de cette argile à *Epiaster Ricordeanus* marque seulement la fin de la grande invasion des sables, dans les régions non encore émergées ; le mouvement des flots triture de nouveau les débris qui arrivent à la mer en moindre quantité, et les transforme en argile. La faune de ces argiles est trop peu différente de celle des argiles des Drillons pour que l'on puisse admettre entre ces dépôts l'existence de changements orographiques importants dans cette contrée. Il a pu cependant se produire à cette époque, à proximité du Morvan, une petite oscillation descendante secondaire, indépendante du mouvement général d'exhaussement.

Région entre le Perthois et l'Argonne.

Au N. du Perthois, dans la région qui fait le passage à l'Argonne, on constate le fait important de la diminution graduelle d'épaisseur de l'argile du gault, qui repose sur les sables verts. Cet amincissement, preuve du mouvement lent d'exhaussement de cette époque, montre l'argile du niveau supérieur du gault, en retrait sur le niveau inférieur, les sables verts.

Quant à l'argile marneuse à *Am. inflatus* qui recouvre l'argile du gault, elle ne diminue pas d'épaisseur en même temps que l'argile du gault, sa distribution géographique est toute différente ; l'oscillation du sol du bassin de Paris qui s'effectuait pendant le dépôt du gault ne se continuait pas d'une manière ininterrompue pendant le dépôt de la zone à *Am. inflatus*.

Les *sables verts inférieurs* contiennent dans cette région des nodules de phosphate de chaux (coquins des ouvriers) qui sont très-activement exploités ; on peut, grâce à cette circonstance, suivre les affleurements de ces sables d'un bout à l'autre de cette région.

Les principales exploitations sont celles de la ferme du Gros-Terme, celles du bois de la Penthière, du bois des Argonelles, de Vaubecourt, de Triaucourt (ferme d'Arcyfays), de Brizeaux, de Waly. Leur épaisseur à Vaubecourt est de 7 mètres ; mais c'est dans le bois de la Penthière, entre Villoite et Louppy-le-Château, qu'ils ont leur plus beau développement ; ils ont 10 mètres.

Le bois de la Penthière est planté sur l'argile du gault avec *Belemnites minimus*, *Nucula pectinata*, etc. L'épaisseur de cette argile étant assez considérable, on y a creusé des fosses et on exploite les coquins des sables verts par des galeries.

Voici la coupe que nous avons relevée :

Argile du Gault	5,00 m.
Sable vert, avec quelques coquins épars	0,50 —
Banc de nodules de phosphate de chaux	} 0,10 —
(Attaque)	
(Faux banc)	
—	
Sable vert sans nodules phosphatés.	

Les ouvriers n'entament ce sable que sur une profondeur de 2 pieds pour abattre le banc de coquins ; on peut suivre ces sables en descendant vers Louppy-le-Château, et voir même leur contact avec le Portlandien corrodé et raviné à l'entrée du village. Leur épaisseur est de 10 mètres ; ils ne contiennent plus de nodules de phosphate de chaux.

Le banc de coquins dans cette partie de la Meuse est donc vers la partie supérieure de la zone des *sables verts* ; l'épaisseur de ce banc n'est pas constante, elle est, en moyenne, de

0,40, mais varie dans la même exploitation de 0 à 0,50.

Les ouvriers distinguent deux parties dans ce banc : l'*attaque*, ainsi nommée parce qu'ils doivent attaquer cette partie avec le pic, les nodules de phosphate de chaux y sont empâtés et agglomérés par un ciment argilo-calcaire bleuâtre, et le *faux banc* situé sous l'attaque où les nodules sont libres dans le sable vert.

Dans les 0,50 de sables verts supérieurs, il y a un petit nombre de nodules de phosphate de chaux arrachés sans doute au banc sous-jacent.

La faune de ces sables verts est très-riche; les *Ammonites mammillaris*, *interruptus*, *Ostrea aquila* y abondent; de puissants reptiles vivaient à cette époque, nous en avons recueilli de nombreux restes.

Les argiles du gault qui surmontent les sables ne sont pas très-fossilifères dans la Meuse; on peut les étudier cependant avec leurs fossiles les plus caractéristiques à Villotte, à la tuilerie de Triaucourt, à Sénard et ailleurs. Il est difficile d'apprécier exactement leur épaisseur en cette région, on n'y trouve pas d'affleurements correspondants à la partie supérieure montrant le contact avec la zone suivante: Elle ne paraît pas supérieure à 30 mètres. Elle va en diminuant encore vers le N., à la partie septentrionale du département de la Meuse; elle n'a plus, comme M Buvignier l'a déjà constaté, qu'une épaisseur de 26 mètres.

Au dessus de l'argile du gault, se trouve comme dans le Perthois, l'argile à *Am. inflatus*; nous n'avons pu observer sa partie inférieure, mais par contre, sa partie supérieure est facile à étudier; elle affleure d'une manière continue à la base de l'escarpement crétacé. Elle est fossilifère près du moulin de Changy, à Vavray, près le moulin de Vanault-les-Dames, à Vroil, à l'O. du bois de Monthiers.

Ici les bancs arénacés, subordonnés, que l'on a déjà observés dans ces argiles au S. du bassin de Paris, et qu'ⁱ

étaient si réduits dans le Perthois, font de nouveau leur apparition ; leur développement devient très-considérable, ils semblent limités dans cette région à la partie supérieure du niveau à *Am. inflatus*. Ce banc arénacé est la *Gaize*, la région dont il forme le sous-sol est l'Argonne ; c'est à Bettancourt-la-Longue que la gaize apparaît, là est le bord de cette lentille qui va prendre bientôt un si grand développement au centre de l'Argonne. La pointe de gaize de Bettancourt n'est pas l'extrémité d'une formation spéciale à faune propre qui se termine en biseau ; c'est le bord d'une lentille arénacée faisant partie d'une formation argileuse dont elle a la faune, et dont on reconnaît l'existence sous elle à l'état d'argile, jusqu'au fossé des Chauffours, jusqu'au centre de l'Argonne. On voit l'argile à *Am. inflatus*, sous la gaize à *Am. inflatus* à Vroil, Nettancourt, Sommeil, Belval, Charmontois, ainsi qu'à l'O. du bois de Monthiers et à Givry.

Argonne.

On a déjà reconnu dans la Meuse, à Bettancourt-la-Longue, les derniers contreforts de l'Argonne, mais ce n'est qu'au N. du fossé des Chauffours que l'on se trouve au cœur de cette remarquable région. Formée uniquement par la gaize, l'Argonne offre le facies arénacé de la zone à *Am. inflatus* dans son plus complet développement. Cette zone, dont l'épaisseur n'a varié que d'une façon insensible dans une grande partie de la ceinture du bassin de Paris, conserve encore cette même épaisseur ici où le facies arénacé existe seul. Les 105 mètres de gaize de Montblainville (point de plus grande convexité de la lentille) ne représentent que la réunion des argiles et grès du même âge que l'on a suivi sans interruption dans le S.-E. du bassin.

La géologie de l'Argonne est bien connue depuis les belles

cartes de MM. Sauvage et Buvignier, et de M. Meugy. Les *sables verts inférieurs* se suivent d'une manière régulière à l'E. de l'Argonne, leur épaisseur maximum de 10 mètres dans le S. de cette région va rapidement en décroissant au N.; au delà de Grandpré, elle ne dépasse pas 5 mètres.

Les argiles du gault, exploitées pour faire des tuiles à Froidos, Clermont-en-Argonne, Varennes, diminuent également d'épaisseur; épaisses de 15 mètres dans ces localités, elles n'ont pas plus de 10 mètres au N. de Grandpré : elles n'existent plus au N. de l'Argonne.

La gaize qui repose directement sur l'argile du gault renferme dans cette région un niveau de nodules de phosphate de chaux, exploités non moins activement que celui des *sables verts*. Grâce à ces exploitations, on peut encore très-facilement étudier sa faune, ce qui est devenu difficile dans les carrières autrefois célèbres de Montblainville, Vouziers, etc., aujourd'hui abandonnées depuis que la facilité des transports permet d'employer à bas prix dans cette région les pierres jurassiques de qualité bien supérieure. Les nodules de phosphate de chaux forment dans la gaize un lit d'épaisseur variable, de 8 à 30 centimètres, moins continu que celui des sables verts, et situé à environ 10 mètres au-dessus de la base de cette zone. Ces nodules sont d'une exploitation plus coûteuse que ceux des sables verts; elle est néanmoins très-active, à cause de leur plus forte teneur en acide phosphorique; les ouvriers les désignent sous le nom de *coquins riches*. Les fossiles les plus communs à ce niveau sont : *Am. inflatus*, *Solarium ornatum*, *Ostrea vesiculosa*, *Inoceramus sulcatus*; ces deux dernières espèces peuvent se ramasser par poignées.

On peut remarquer en passant que l'*Inoceramus sulcatus*, fossile réputé caractéristique du gault, n'a encore été signalé jusqu'ici que dans la craie glauconieuse à *Am. inflatus*; nous ne l'avons pas encore trouvé dans le gault. M. Leymerie ne

l'a jamais trouvé dans le gault de l'Aube (consulter les tableaux de la statistique), et M. Raulin (Stat. de l'Yonne) ne l'a rencontré qu'à Beaumont. Beaumont est près de Seignelay, région où se trouve aussi l'argile à *Am. inflatus*; on doit donc admettre jusqu'à preuve du contraire que les Inocérames de M. Raulin provenaient de ce niveau. Si cependant on trouvait l'*Inoceramus sulcatus* dans le gault, cela prouverait seulement que ce fossile caractéristique de la base de la craie glauconieuse a *apparu* dans le gault.

La gaize diminue d'épaisseur quand on s'avance au N. de l'Argonne; elle a 80 mètres aux environs de Grandpré, et va toujours en diminuant jusqu'à Attigny où elle se termine en biseau.

Les coquins, qui se trouvent habituellement une dizaine de mètres au-dessus de la base de la gaize, existent jusque dans ses derniers affleurements septentrionaux (à Rilly-aux-Oies); ils prouvent ainsi que l'observation directe, que la zone à *Am. inflatus* diminue réellement d'épaisseur au N. de l'Argonne. On ne peut expliquer l'amincissement de la gaize vers le N., comme vers le S., par un simple changement de facies minéralogique. Ici la zone à *Am. inflatus* est représentée en entier par une dizaine de mètres de gaize: on ne trouve entre elle et les sables verts inférieurs du gault que quelques mètres d'argile que l'absence des fossiles nous empêche de rapporter d'une façon certaine à la craie glauconieuse plutôt qu'au gault. Leur épaisseur ne dépasse pas 3 mètres.

Au N. de l'Argonne, on constate donc un amincissement de toutes les couches de cet âge; non-seulement l'argile du gault continue à diminuer d'épaisseur, mais les sables verts inférieurs et la base de la craie glauconieuse sont amoindris.

On retrouve encore pendant longtemps au N. ces deux derniers niveaux, mais l'argile du gault n'y existe plus. Nous n'avons pu préciser le point exact de la disparition de l'argile du gault, mais elle ne se prolonge guère au N. de l'Ar-

gonne. Si des recherches ultérieures venaient à l'y rencontrer, elle n'y aurait certainement qu'une épaisseur insignifiante ; elle n'y représenterait que des incursions passagères d'une mer qui à cette époque ne recouvrait plus ces hauts fonds émergés.

PAYS DE RETHEL, AXE DE L'ARTOIS.

Le gault et la craie glauconieuse à *Am. inflatus* ne forment plus dans ces contrées de régions naturelles ; leur épaisseur est trop peu considérable.

Les couches de cet âge s'y sont déposées dans des conditions bien différentes de celles qui présidaient à leur sédimentation dans les autres régions du bassin de Paris. Dans les parties de ce bassin qu'on vient de parcourir, partout les assises jurassiques formaient des zones concentriques aux contours du bassin ; ces zones, pendant les dépôts jurassiques postérieurs à la grande oolithe, se sont de plus en plus rapprochées du centre. Chaque nouvelle assise du jurassique supérieur se déposait donc dans un bassin régulier, dans une *cuvette* ; elle se moulait tranquillement sur l'assise sous-jacente, régulière elle-même, et augmentait ainsi l'épaisseur de la *cuvette*.

Le néocomien et le gault se sont déposés dans ces mêmes conditions au S. et à l'E. du bassin, mais vers le N., il n'en est plus de même. Penchons la *cuvette*, il est évident que les eaux qui s'échapperont ne trouveront pas au dehors les mêmes conditions qu'au dedans, et qu'il en serait de même pour les dépôts qui se formeraient sur le rebord, sur la tranche de la *cuvette*. Or c'est ce qui a lieu pour le bassin de Paris.

A l'exhaussement de la fin de la période jurassique succéda une période d'affaissement ; ce mouvement fut général et continu (malgré quelques temps d'arrêt, tels que ceux qui eurent lieu à la fin du néocomien et lors de la formation de

l'argile du gault), depuis le commencement jusqu'à la fin des dépôts crétacés. Les eaux néocomiennes s'élevèrent au dessus des dépôts jurassiques dans le S. et l'E. du bassin de Paris ; l'oscillation descendante continuant à se produire, les eaux de la mer du gault sortirent bientôt de la *cuvette* au dessus de l'*axe de l'Artois*, et se déposèrent sur les tranches des couches jurassiques dans le *pays de Rethel*. Les eaux qui restaient dans le bassin de Paris formèrent des couches néocomiennes et albiennes reposant régulièrement sur un fond jurassique régulier ; les eaux qui baignaient le *pays de Rethel* creusèrent des baies dans les tranches des couches jurassiques peu consistantes (telles que l'oxfordien) et y laissèrent des dépôts épais, l'inverse eut lieu le long des côtes jurassiques résistantes (telles que le coral rag.). Il se forma, comme nous le voyons partout de nos jours, des dépôts de nature et d'épaisseur différentes devant des côtes qui différaient entre elles. Enfin, les eaux qui firent irruption vers le N. dans les régions primaires où la mer jurassique n'avait jamais pénétré, trouvèrent un sol dénudé et raviné par tous les éléments destructeurs pendant des temps immenses.

De grandes différences d'altitudes existaient à la surface de ce continent quand la mer crétacée y fit irruption ; de nombreux sondages l'ont appris, et, grâce à ces précieux documents, nous espérons pouvoir faire un jour l'orographie de cet ancien fond de mer.

On peut étudier successivement le gault dans le *pays de Rethel* où il repose sur les tranches des couches jurassiques, et au N. de l'*axe de l'Artois* où il se trouve dans les dépressions des terrains primaires.

Pays de Rethel

Si on examine la carte géologique des Ardennes, si exactement dressée par MM. Sauvage et Buvignier, on est frappé

de l'allure singulière du terrain crétacé au contact du jurassique dans ce pays de Rethel. D'après les travaux de ces géologues (Stat. géol. Ardennes.; Stat. géol. Meuse), la gaize formerait deux lentilles dans les Ardennes : la première, *gaize de Rethel, grès vert*, représenterait le gault; la seconde, *gaize de Vouziers*, serait un dépôt particulier intercalé entre le gault et la craie tufeau; entre ces deux lentilles, c'est-à-dire dans la région comprise entre Dommely et Attigny, la *gaize* ferait défaut, et la *craie* reposerait directement sur les grès verts à *Ammonites mammillaris* du gault, ou sur le corallien.

Cette région comprise entre Dommely et Attigny n'est pas très-favorable à l'étude; l'épaisseur des couches y est très-réduite, il y a eu de plus des dénudations, enfin elles sont souvent recouvertes par les alluvions. Les sables verts à *Am. mammillaris* y sont bien visibles, les exploitations de coquins de Monclin, Saulces, Machéroménil, Novion, sont célèbres par leurs fossiles; l'épaisseur de cette couche est cependant très-faible, elle varie de 2 à 3 mètres. Les coquins se trouvent à la partie supérieure des sables.

A Faux, la tranchée du chemin de fer, près le moulin Was-selin, montre de haut en bas :

Marne glauconifère avec nodules de phosphate de chaux	}	Zone du <i>P. asper</i> .
Argile marneuse grise 2,00		
— sableuse noire. 4,00		
Sables verts argileux.	}	Zone de <i>A. mammillaris</i> .

Près de là, vers Monclin, dans une vallée au N. du bois de Sorcy, on peut prendre cette autre coupe dans un chantier où on tire des coquins :

Marne glauconifère	1,50		Zone du <i>P. asper</i> .
Argile marneuse noire	1,00		
Nodules de phosphate de chaux	0.15	}	Zone de <i>Am. mammillaris</i> .
Sables verts argileux.			

Ces deux coupes montrent, avec beaucoup d'autres que nous avons relevées, que les argiles comprises entre les sables verts à *Ammonites mammillaris* et les marnes à *Pecten asper* sont de nature minéralogique et d'épaisseur très-variables; leur épaisseur moyenne est de 2 mètres. Nous n'avons pas trouvé de fossiles dans ces argiles; mais, après avoir vu l'argile du gault diminuer graduellement d'épaisseur depuis la partie méridionale de l'Argonne, après avoir suivi la zone à *Amm. inflatus* à l'état d'argile dans la plus grande partie du bassin, on doit se demander si l'argile qui repose ici sur les sables verts à *Am. mammillaris* appartient au gault ou à la craie glauconieuse ?

MM. Sauvage et Buvignier rapportaient cette argile au gault; quoique nous n'y ayons pas trouvé de fossiles, nous sommes d'autant plus portés à la considérer comme appartenant à la zone à *Am. inflatus*, que dans les listes de fossiles du gault de la *Statistique géologique des Ardennes* figurent *Am. inflatus*, *Inoceramus sulcatus*. Selon nous, ces fossiles proviennent de l'argile; nous avons une série très-complète des fossiles de la zone à *A. mammillaris* de cette région, trouvés par nous ou achetés aux ouvriers employés aux exploitations de coquins; jamais, dans ce grand nombre de coquilles, nous n'avons trouvé d'*Inoceramus sulcatus* ou d'*Am. inflatus*.

Du reste, on peut suivre encore cette argile vers le Nord; là elle est colorée sur la carte géologique des Ardennes comme la craie. Nous l'avons reconnue en de nombreux points, à Corny-la-Ville, Provisy, la ferme de la Malmaison, moulin de la Tranchée, Herbigny. Cette argile est marneuse, un peu glauconieuse, noirâtre quand elle est mouillée, et

devenant grise en séchant. Les affleurements de cette zone ne sont pas très-beaux; mais, en la cherchant avec soin, on la retrouve partout dans les parties basses de la plaine, dans le lit des ruisseaux, et dans les fossés un peu profonds. Une recherche attentive nous a également fourni d'assez nombreux fossiles; ce sont ceux de la zone à *Am. inflatus*, les plus abondants sont : *Ostrea vesiculosa*, *Solarium ornatum*. C'est dans les champs, entre la ferme de la Malmaison et Beaumont-en-Aviotte et dans la tranchée de la route de Novion à Mesmont, que nous avons recueilli le plus de fossiles. L'épaisseur de cette argile est de 1.50 à 2 m.

Il est donc établi que l'argile gris-noirâtre située entre les sables verts à *Am. mammillaris* et les marnes à *Pecten asper* appartient à la craie glauconieuse (zone à *Am. inflatus*), et est de l'âge de la gaize de l'Argonne. Il faudra sur la carte géologique des Ardennes prolonger la lentille de gaize de Vouziers jusqu'au contact de la lentille de gaize de Rethel; il ne manque aucune couche de la craie glauconieuse entre Attigny et Dommely, comme cela était indiqué. Avant de passer à l'étude de la lentille de gaize de Rethel, on peut remarquer que l'argile du gault a disparu et manque ici complètement, la craie glauconieuse repose directement sur les sables verts inférieurs: on ne peut attribuer la disparition de l'argile du gault à *Am. interruptus* à un phénomène d'érosion, puisque cette zone diminue peu à peu d'épaisseur depuis le S. de l'Argonne. La disparition de l'argile est la suite d'un mouvement général d'exhaussement qui se produisit à partir de l'époque des sables verts à *Am. mammillaris*, et qui amena successivement l'émersion de ces dépôts depuis l'Ardenne jusque près du Perthois. L'argile à *Am. inflatus* repose dans cette dernière région sur l'argile du gault; dans l'Ardenne, elle repose sur les sables verts à *Am. mammillaris*, elle recouvre donc ces deux assises du gault en stratification discordante.

La lentille de gaize de Rethel apparaît vers le S au point où cesse le coral rag, elle repose sur l'oxfordien. Tandis que le calcaire corallien compacte présentait une assez grande résistance aux eaux de la mer du gault, les argiles et grès tendres de l'oxfordien se laissaient facilement attaquer par ces eaux qui y creusèrent un golfe assez étendu. Cette dénudation produisit naturellement des débris très-abondants; on doit donc s'attendre à trouver en cette région des sédiments épais.

M. Piette, dans son travail sur la partie inférieure du terrain créacé dans l'Aisne et la région occidentale des Ardennes (Bull. soc. géol., 1862, p. 946), donne une coupe où il a entrevu la subdivision en deux assises de ce qu'on appelait la gaize de Rethel. Au dessus des argiles noires (aptiennes) à *Ostrea aquila*, découvertes par lui dans cette région, il indique à Landouzy :

- » D. Couches argilo-sableuses avec rognons de grès et fossiles du gault.
- » C. Couches argilo-sableuses, contenant des bancs de silicate d'alumine, blanchâtre, léger, à grains fins, renfermant des *Inoceramus sulcatus* et quelques autres fossiles. Sauf les *In. sulcatus*, je serai tenté de mettre ces couches sur la même ligne que la gaize des Ardennes. »

M. Piette ne semble pas avoir ajouté grande importance à cette subdivision de la *gaize de Rethel*. Dans le résumé (p. 949) par lequel il termine son mémoire, il affirme la division en deux niveaux du *grès vert* de MM. Sauvage et Buvignier : l'*aptien* à la base, et le *gault* (gaize de Rethel) au dessus. Il se demande ensuite s'il n'y a pas à la partie supérieure du grès vert quelques couches que l'on doit rapporter à l'albien?

La subdivision de la gaize de Rethel était juste cependant; la partie supérieure est du même âge que la gaize de l'Argonne dont elle contient tous les fossiles, la partie inférieure

contient les fossiles des sables verts à *Am mammillaris* du gault

De nombreuses coupes nous ont persuadé que l'on pouvait suivre ces deux niveaux dans toute cette région ; c'est aux environs de Rumigny que ces couches présentent leur plus beau développement.

Le village de Rumigny est bâti sur la grande oolithe ; on peut prendre la coupe suivante en se dirigeant vers la Houssoye :

Grande oolithe.

- Argile noire (cendres) signalées déjà par M. Piette . . . 15 m
- A. Sable argileux glauconifère, à gros grains de glauconie, contenant des nodules de grès grossiers tuberculeux ; fragments de grandes huîtres (*O. aquila?*), *O. arduennensis* 5 —
- B. Sable ferrugineux avec lits glauconieux, contenant des nodules de grès grossiers tuberculeux, et des bancs minces de grès lustrés bleuâtres riches en fossiles : *Venus Vibrayeana*, *Periploma simplex*, *Panopæu acutisulcata*, *Ostræa arduennensis*, *Nucula arduennensis*, *Arca carinata*, *Inoceramus concentricus*, nombreux débris de bois. . . 15 —
- C. Sable argileux vert avec nodules de grès tuberculeux, moins durs que les précédents, sans grains de glauconie, ou avec grains très-fins ; petits bancs de véritable gaize semblable à celle de l'Argonne : *Am. Renauxianus*, *Turritella alternans*, *Nucula obtusa*, *N. porrecta*, *Pecten laminosus*, *Inoceramus sulcatus*, *Epiaster crassissimus* 10 —
- D. Sable argileux vert, *Nucula obtusa* 5 —
- E. Marnes glauconieuses à *Pecten asper*.

Les fossiles sont nombreux dans ces couches aux environs de Rumigny : les divisions A et B (zone des sables verts inférieurs à *Am. mammillaris*) sont bien développées près de la ferme des Usages, près des fermes de la Hayette, à la Folie-Not, etc., leur épaisseur est d'environ 20 mètres ; les

divisions C et D (zone à *Am. inflatus*) développées à la Houssoye, près du château Carbonet, etc., ont partout environ 15 mètres.

Les divisions inférieures A, B, ont donc une épaisseur considérable, plus grande qu'en aucun autre point du bassin de Paris. Nous ne croyons pas qu'on doive en conclure qu'une partie de cette formation sableuse se soit formée pendant le dépôt de l'argile du gault à *Am. interruptus*; et que par suite l'émergence de cette partie N.-E. du bassin à cette époque que nous avons montrée précédemment ne se soit pas produite.

Nous pensons que les 20 mètres de sables et grès ferrugineux, glauconieux, correspondent aux sables verts à *Am. mammillaris* du reste du bassin, pour plusieurs raisons. D'abord, nous pouvons nous appuyer sur la paléontologie, les fossiles de ces sables ferrugineux (A et B) sont ceux des sables verts; les plus communs sont : *Am. mammillaris*, *Ostrea aquila*, *Nucula arduennensis*, *Inoceramus concentricus*, *Ostrea arduennensis*.

La composition minéralogique de cette zone de sables et grès (A, B) vient aussi confirmer notre opinion. Cette zone est essentiellement formée par des sables ferrugineux; dans ces sables s'intercalent un grand nombre de couches peu épaisses de nature très-diverses. Voici une coupe que nous avons relevée dans une sablière au N. de Rumigny:

Sol cultivé.

Sable vert argileux, avec petits galets de quartz et rognons de grès tuberculeux	1 ^m ,00
Sable verdâtre un peu ferrugineux	0 ^m ,10
Sable vert.	0 ^m ,10
Argile grise feuilletée, limonite entre les feuillets	0 ^m ,10
Sable gris avec grains de glauconie	0 ^m ,15
Argile grise et jaune	0 ^m ,04
Sable ferrugineux un peu glauconieux.	0 ^m ,25
Sable ferrugineux plus argileux, petites veines d'argile grise.	0 ^m ,15
Sable ferrugineux, grains moyens, réguliers, de couleur jaunâtre.	2 ^m ,00

Les fossiles se trouvent dans les bancs subordonnés de grès ou de sables glauconieux. C'est à la présence des sables ferrugineux que la zone des sables verts à *Am. mammillaris* doit sa grande épaisseur dans l'Aisne, épaisseur plus grande que dans le reste du bassin de Paris; nous avons vu de même l'argile du gault à *Am. interruptus* acquérir son maximum d'épaisseur au voisinage du plateau central, grâce aussi à la présence des sables ferrugineux de la Puisaye.

Loin de considérer la grande épaisseur des sables ferrugineux du massif de Rethel, comme témoignant contre l'émersion de cette région à cette époque, nous y trouvons au contraire une preuve de cette émersion; on doit considérer cette formation comme une formation de rivage. La mer du Gault avait atteint sa plus grande extension dans le bassin de Paris au commencement du dépôt de la zone des sables verts à *Am. mammillaris*, à partir de cette époque le mouvement général d'exhaussement commença à se produire: il se fit d'abord sentir dans le N.-E du bassin, et la région de Rethel devient une région côtière, une plage basse. Sur cette plage s'accumulent grâce aux agents atmosphériques, aux courants, des sables ferrugineux (aachéniens) qui arrivent du continent primaire de l'Ardenne où ils se sont formés pendant les périodes précédentes (1).

Mais de même que tous les mouvements du sol de même ordre, cet exhaussement ne progresse pas avec une régularité mathématique; il y a des temps d'arrêt, des incursions de la mer, qui laisse dans ce terrain de transport des couches marines traces de son passage.

Il nous semble donc que ces vingt mètres de sables ferrugineux avec couches diverses de sables et grès intercalées, représentent la zone des sables verts à *Am. mammillaris*; au-dessus de cette zone se trouvent d'autres sables, plus

(1) D puis la fin de la période houillère suivant MM. Cornet et Briant, depuis la fin de la période jurassique d'après M. de Lapparent, depuis la fin du Néocomien, d'après M. Gosselet.

glaucosieux, avec grès tendres, épais en moyenne de quinze mètres et contenant tous les fossiles les plus caractéristiques de la zone à *Am. inflatus*. Il n'y a pas d'argile, ni de couche d'autre nature qui représente ici l'argile du Gault à *Am. interruptus*. Le pays de Rethel était émergé lors du dépôt de cette couche : cette disposition vient encore à l'appui de la superposition des argiles à *Am. inflatus* sur les sables verts à *Am. mammillaris* que nous avons signalée entre Dommely et Attigny.

Les sables à *Am. mammillaris*, comme c'est du reste le cas ordinaire pour les dépôts de rivage, se présentent dans cette même région avec des faciès minéralogiques assez divers. Au nord du massif de Rethel, la zone à *Am. mammillaris* est nous l'avons vu, sableuse ; la côte jurassique était formée par les marnes argileuses noirâtres à *Ostrea dilatata* et par le minerai de Vieil-St-Rémy, ici donc la plus grande influence sur la nature du dépôt est due aux sables ferrugineux venant de l'Ardenne ; au sud de ce massif la zone à *Am. mammillaris* n'est plus à l'état de sables ferrugineux, mais bien à l'état de gaize, de grès tendre, grisâtre, léger, difficile à distinguer de la gaize de la craie glauconieuse. Cette gaize est très bien développée à Draize (Ardennes), nous y avons recueilli : *Ammonites mammillaris*, *Arca carinata*, *Lucina Vibrayeana*, *Inoceramus concentricus*, *Modiola lineata*, *Rhynchonella Gibbsiana*, etc. ; elle ne représente pas la partie supérieure du groupe du *grès vert*, comme le pensaient MM. Sauvage et Buvignier, mais bien la partie inférieure, synchronique des sables ferrugineux du nord de ce massif. L'éloignement de l'Ardenne explique l'absence des sables ferrugineux, le voisinage de la côte jurassique formée de *gaize callovienne* à *Modiola bipartita* suffit du reste complètement pour faire comprendre la composition si particulière du Gault en ce point.

La zone à *Am. inflatus* est partout argilo-sableuse ; dans

L'Aisne au contact de la Grande-Oolithe elle devient plus argileuse, elle est fossilifère à Foigny, sa partie inférieure à Etréaupont est une véritable argile noirâtre où pullulent les *Inoceramus sulcatus*.

Nord de l'axe de l'Artois.

L'axe de l'Artois, tel qu'il a été défini par M. d'Archiac, est la ligne de partage des eaux dirigée 0,34° N. à E. 34° S., de la pointe orientale du Bas-Bouloonnais au Catelet, puis remontant à l'est vers Chimay (Hist. prog. Géol. T. 4, p. 385.) Selon lui, les 3^e et 4^e groupes de la formation crétacée (grès vert, Néocomien) cessaient d'être représentés au nord de cette ligne.

M. Elie de Beaumont reconnut (Explic. Cart. géol. p. 582) que cette crête articulée était la limite nord du bassin jurassique parisien. On peut considérer cette crête comme étant formée de deux parties, l'une allant d'Arras à Ferques, l'autre d'Arras à Hirson.

La première partie de cet axe est une véritable barrière, elle est formée par les grès rouges étudiés d'abord par M. Dusouich; elle est d'après M. Gosselet la *partie nord du bas-in de Dinant* relevée par la *grande faille*. Les affleurements des roches primaires permettent de suivre cette faille, mais on peut aussi la reconnaître à la disposition de la craie dans cette région depuis les beaux travaux de M. l'ingénieur Potier sur cette contrée. M. Potier a fait voir que cette ancienne faille s'était réouverte à la fin de l'époque Laekénienne et avait ainsi affecté les couches de craie qui la recouvraient. A partir de cette chaîne le sol descendait avec une pente rapide vers la Flandre; la surface des terrains primaires se trouve à 150 mètres à Béthune, 200^m à Aire, 220 à Guines, 240 à St-Omer, 230 à Calais. De ce côté se trouvait la haute mer.

La deuxième partie de cet axe au delà duquel la mer jurassique ne s'est pas avancée, n'est pas comme la première une ligne, une simple barrière formée par une crête primaire, c'est un massif montagneux, un haut fond, dépendant du continent primaire de l'Ardenne, et qui conservait une altitude assez élevée jusque vers Arras. Ce plateau était limité au sud, par une ligne allant d'Arras, au Catelet et à Chimay, ligne qui sépare le bassin supérieur de la Sambre de celui de l'Oise; à l'est la mer s'avancait irrégulièrement dans les dépressions des terrains primaires; au nord il était borné par le calcaire carbonifère du versant nord du bassin Dévonien de Namur s'étendant de Tournay, à Lille, et à Lillers. Au nord de cette dernière ligne, le terrain primaire s'enfonce rapidement au nord, jusqu'à une assez grande profondeur, 178 m. à Halluin, plus de 200 m. à Hœzebrouck, 300 m. à Ostende. L'existence de cette « longue selle qui laisse au midi le bassin houiller de Namur » avait déjà été reconnue par M. Meugy (Essai géol. prat. Flandre, p. 72). Au-delà de cette selle se trouvait la haute mer de la craie, de même qu'au nord de la première partie de l'axe de l'Artois.

L'axe de l'Artois, d'Arras à l'Ardenne.

Le haut fond de forme irrégulière, compris entre Lillers, Lille, Tournai, Houdeng, Chimay, Arras, porte des sédiments bien différents par leur puissance et leur composition de ceux qui se déposaient dans les autres parties du golfe de Paris. Les conditions où se formaient les dépôts étaient toutes spéciales, l'Aachénien (Wealdien?) y remplace le Néocomien marin; ce terrain ne s'est pas déposé régulièrement sur la surface des terrains anciens, qui, on le sait, était loin d'être plane.

La continuation de la *grande faille* d'Arras au Caillou-qui-Bique, et au S. du bassin de Mons, devait y former une chaîne montagneuse; de plus, les sondages ont montré que cette surface était couverte de hauteurs et sillonnée de vallées plus ou moins profondes. Les sédiments aachéniens se déposèrent seulement dans les creux et dans les vallées qu'ils tendirent ainsi à combler.

M. Gosselet a déjà donné un aperçu de l'orographie de ce fond de mer (Bull. scient. hist. du Nord, 1874, p. 156); quant aux dépôts qui se sont succédé en cette région, ils sont parfaitement connus depuis ses études et les travaux remarquables de MM. Cornet et Briart.

A la base se trouvent les sables aachéniens, bien visibles, surtout dans les dépressions des terrains primaires à l'E. de la région qui nous occupe: le golfe de Mons est la plus importante. On peut encore distinguer trois autres baies plus petites, correspondant aux massifs de Sars-Poteries, Sains, Fourmies, de M. Gosselet.

Les sables ferrugineux aachéniens alternent souvent avec des argiles diversement colorées avec lignites: *Cendres, Argiles de la Louvière* (Cornet et Briart), *de Sars-Poteries*, (Gosselet), *de Saint-Waast, d'Autreppe* (Ladrière). MM. Cornet et Briart y ont trouvé des *Unios*, ainsi que de nombreuses espèces de conifères.

L'âge de ces dépôts de sables et d'argiles (Aachénien de Dumont) a été souvent controversé; récemment encore, lors de la réunion de la Société géologique de France à Avesnes, il a été vivement discuté.

Trois opinions sont en présence.

M. Gosselet pense que l'Aachénien est de l'âge du Gault; M. de Lapparent défend l'ancienne opinion de Dumont et croit que l'Aachénien correspond au Wealdien; MM. Cornet et Briart considèrent l'Aachénien comme étant le résultat de l'action destructive d'agents météoriques et de nombreuses

sources thermales, action qui se serait exercée à la fin de la période houillère jusqu'à l'arrivée de la mer de la craie glauconieuse.

L'opinion de M. Gosselet est singulièrement appuyée par l'étude que nous avons faite (page 35) de la zone à *Am. mammillaris* dans l'Aisne. Dans cette contrée, il y a entre le jurassique et la craie glauconieuse 20 mètres de sables ferrugineux qui appartiennent au Gault. Il est donc certain qu'une partie au moins de l'aachénien du département du Nord appartient à la zone des sables verts du Gault, puisqu'il a la composition minéralogique des sables ferrugineux de l'Aisne, dont il est la continuation évidente. De plus, comme M. Gosselet le faisait remarquer, les argiles lignitifères de l'aachénien contiennent les *Pinus Corneti*, et autres conifères, si communs dans les sables verts inférieurs de l'E. du bassin de Paris.

De ce que certaines couches aachéniennes du Nord sont du gault, il nous semble hasardeux de conclure que l'aachénien tout entier appartient à cet étage. On est d'autant moins porté à ranger tout l'aachénien dans le Gault, que les arguments mis en avant par M. de Lapparent sont très-justes : on ne connaît nulle part le gault à l'état de sables blancs avec argiles réfractaires, tandis que ce caractère est commun à certaines parties de l'aachénien et aux couches Wealdiennes comprises dans le Bray et le Boulonnais entre l'aptien et le jurassique. Il est donc très-vraisemblable qu'une partie de l'Aachénien est synchronique du Wealdien.

L'aachénien est donc uniquement du gault dans l'Aisne, du Gault et du Wealdien en certains points du Nord et de la Belgique ; nous ne voyons aucune impossibilité à ce que certains dépôts aachéniens soient jurassiques ou triasiques : la partie supérieure de l'aachénien est seule bien limitée. La théorie de MM. Cornet et Briart nous semble même excessivement vraisemblable, surtout quand on considère la nature

des phénomènes qui ont donné naissance à quelques-unes de ces formations aachéniennes.

Dans le département du Nord, les sables à *Am. mammillaris* se présentent avec de nombreux fossiles à Wignehies; M. Gosselet en a donné une coupe (Bull. soc. géol., 1858, t. XVI, p. 122):

1. Argile avec silex (quaternaire)	2 ^m ,50
2. Sable vert très-argileux.	3 ^m ,00
3. Petite couche de sable ocreux, avec grains verts et <i>Turritella Vibrayeana</i>	0 ^m ,20
4. Lit d'argile ocreuse	0 ^m ,30
5 Sable à grains moyens, avec points de glauconie à la partie supérieure, et légères couches d'argile intercalées	3 ^m ,00
6. Gros sable ferrugineux	2 ^m ,00

M. Gosselet cite, dans la couche n° 3, plusieurs espèces de *Serpules*, *Natica Dupinii*, *Solarium moniliferum*, *Turritella Vibrayeana*, *Nucula pectinata*, *Ostrea canaliculata*; à cette liste, il faut ajouter *Am. mammillaris* découverte récemment par M. Ladrière

La couche n° 2 appartient aux marnes à *Pecten asper*, les n° 3 et 4 aux sables verts à *Am. mammillaris* du Gault, les n° 5 et 6 à l'aachénien et aux sables à *Am. mammillaris* au même titre que les sables ferrugineux de l'Aisne.

L'argile du Gault fait donc défaut ici, ainsi que la zone à *Am. inflatus*; cette dernière zone ne manque pas cependant complètement; elle est connue sous le nom de *Meule* dans le bassin de Mons et aux environs de Condé, où elle a un faciès littoral. La Meule est bien connue depuis les travaux de MM. Cornet et Briart, son épaisseur moyenne est d'une dizaine de mètres, mais elle atteint jusqu'à 183 mètres à Harchies; elle a été rencontrée à l'état d'argile avec *Inoceramus sulcatus* et ses fossiles ordinaires à Anzin, Valenciennes, Ecourt-Saint-Quentin, Lens.

La première zone crétacée qu'on retrouve dans tous les sondages d'une façon continue est le tourtia (zone à *Pecten asper*) ; les dépôts formés antérieurement ont nivelé le sous-sol accidenté de cette mer crétacée, et on ne les retrouve que dans les anciennes dépressions. La zone à *Ammonites inflatus* a été reconnue dans ces dépressions dans un nombre de sondages suffisant pour qu'on puisse admettre que les eaux à cette époque recouvraient toute cette région d'une façon complète.

C'est donc au commencement de l'époque de la craie glauconieuse, que les eaux se sont élevées d'une façon définitive au-dessus de l'axe de l'Artois, transformant ainsi le Boulonnais et le pays des Wealds en une île. C'est à dater de cette époque que le bassin de Paris communiqua avec la mer crétacée par deux détroits, celui du Hampshire et celui de l'Artois.

Le dépôt argileux de la mer du gault n'ayant encore été rencontré dans aucun sondage, on doit en conclure que la mer ne recouvrait pas la région à cette époque ; la craie glauconieuse y repose sur la zone des sables à *Am. mammillaris*. Cette zone affleure en de nombreuses localités à l'état de sables et d'argiles aachétiens ; en certains points cependant elle se présente avec le même aspect que dans l'E. du bassin de Paris, à Marbaix par exemple.

Dans l'arrondissement d'Avesnes, et notamment entre les Deux-Helpes, la glauconie à *Pecten asper* est très-développée ; elle est fossilifère à Avesnes, Rainsart, Etrœungt, etc — Aux environs de Marbaix, à la partie supérieure des carrières où on exploite le calcaire carbonifère, on peut remarquer un sable vert, épais de 1 à 2 mètres. Le calcaire est souvent profondément raviné, ces sables argileux verts pénètrent dans ces poches, mais ne reposent pas directement sur le calcaire ; entre eux, on peut ordinairement remarquer l'existence d'une petite couche argileuse épaisse de 0, 01 à

0,10, qui semble due à l'altération du calcaire primaire. Ces marnes vertes de Marbaix ne contiennent que très-peu de fossiles, nous en avons recueilli dans une seule carrière ouverte près de la grande route dans la brèche carbonifère. Ce sont malheureusement des moules intérieurs en assez mauvais état, leur détermination est par conséquent difficile et douteuse; nous croyons cependant pouvoir reconnaître : *Cyprina regularis* (D'Orb.), *Scalaria Dupiniana* (D'Orb.), fossiles des sables verts inférieurs du gault à *Am. mammillaris*.

Si de cette exploitation on se dirige au S. E. vers la ferme Hulaine qui est sur les *Dièves* de la craie, on suit d'abord une ligne de carrières avec marnes vertes sans fossiles, à environ un kilomètre du village nous avons recueilli dans un abreuvoir *Pecten asper*, *ostrea carinata*, etc, et tous les fossiles de la zone à *Pecten asper*. Au-delà on arrive sur les *Dièves* crétacées. On a donc dans cette partie de l'arrondissement d'Avesnes la même superposition qu'à Wignehies, la zone à *Pecten asper* repose sur la zone des sables inférieurs à *Amm. mammillaris*.

L'axe de l'Artois d'Arras au Boulonnais.

L'axe de l'Artois ne forme dans cette région qu'une simple crête; la base du terrain crétacé ne présente pas de beaux affleurements, elle est rapidement recouverte au N. et au S. de cette crête, par d'épaisses couches de craie, plus récentes. Les flots de la mer du gault battaient encore cette barrière de terrains anciens, alors qu'ils avaient déjà abandonné le haut fond voisin de l'Ardenne; aussi si on se dirige au N. O. vers le Boulonnais et le Kent, les zones dont on a vu la disparition graduelle au sud de l'Ardenne, réapparaissent successivement dans le même ordre. Cette disposition est toutefois beaucoup moins nette que dans le département des Ardennes,

les affleurements faisant presque entièrement défaut; nous croyons cependant qu'elle existe. Le long des affleurements de grès rouge signalés par M. du Souich dans le Pas-de-Calais, il y a des marnes argileuses vertes rapportées par M. Potier à la lèvre sud de la *grande faille*, qui a affecté les terrains crétacés de cette région. Ces marnes doivent représenter l'ensemble des sables verts à *Am. mammillaris* du gault et des marnes à *Pecten asper*, mais de nouvelles études sont encore nécessaires pour fixer cette question. Nous n'avons pu trouver de fossiles dans les marnes vertes à Fevvin, Matringhem, Audincthun; ce n'est qu'à Fouquexolles et Loquingois que nous avons recueilli les fossiles des coquins du gault. Cette zone des sables verts à *Am. mammillaris* est très-bien caractérisée dans le Boulonnais, à Wierre-au-Bois, elle a 0^m40 d'épaisseur, à Caffiers 1^m50, au Bois-de-Fiennes 4^m, à Wissant 6^m. Ce n'est que dans le Boulonnais que les sables sont recouverts par l'argile du gault; ici encore elle est donc en retrait sur la zone des sables inférieurs. Il y a à sa base un banc de nodules de phosphate de chaux avec nombreuses *ammonites interruptus*, reconnu à Wissant, Caffiers, Wierre-au-Bois.

Nous n'avons pas encore déterminé exactement l'épaisseur de l'argile du gault dans cette région, elle est très-faible; jusqu'ici on l'a confondue avec la zone de la craie glauconieuse à *Am. inflatus* qui repose sur elle à l'état d'argile marneuse noire comme dans la plus grande partie du bassin de Paris. En 1872, avant même de connaître l'importance de cette zone dans le bassin de Paris, nous avons indiqué la subdivision en deux zones de l'assise de Wissant (mém. Soc. Sc. Lille, 1873, 2^e série, 11^e vol.) : l'inférieure où les *Ammonites interruptus*, *Nucula pectinata* abondent est l'argile du gault, la supérieure où se trouvent *Inoceramus sulcatus*, *Ammonites inflatus* est la craie glauconieuse.

L'épaisseur des deux argiles réunies est de 10 mètres; à

Wierre-au-Bois l'argile supérieure aux sables verts doit-êtré subdivisée comme celle de Wissant, mais on retrouve ici une petite lentille gaizeuse comme on en a reconnu dans toutes les autres parties du bassin dans l'argile à *Am. inflatus*. C'est cette lentille (Bull. Soc. géol. France, 1874, 3^e série, t. II) que nous avons considérée comme représentant la zone de la gaize dans le Boulonnais, elle n'en est qu'une partie.

L'axe de l'Artois en Angleterre.

M. d'Archiac a montré que la vallée des Wealds était la continuation vers le N. O. de l'axe de l'Artois ; son prolongement jusqu'à Devizes (Wilts) sépare le bassin tertiaire de Londres de celui de Hampshire.

Le gault et la craie glauconieuse affleurent d'une façon régulière autour du bombement wealdien. Le gault de Folkestone a une célébrité universelle ; il a donné lieu, dans ces derniers temps, à deux travaux très-remarquables : (*de Rance*, Géol. mag., vol. V, décembre 1868, p. 463 ; — *Price*, Quart. journ. n^o 119, août 1874, p. 342).

Ces deux géologues ont subdivisé l'argile des falaises de Folkestone en onze zones caractérisées par quelques fossiles spéciaux ; ces monographies ont beaucoup de mérite, mais on doit cependant reconnaître que toutes les divisions ne sont pas également nettes. On ne peut compter les suivre sur une certaine étendue de pays ; il est même difficile de paralléliser d'une façon certaine les divisions établies par M. de Rance et celles de M. Price.

L'ensemble des zones 11, 10, 9, 8, 7, de M. de Rance, correspond aux zones 1, 2, 3, 4, 5, 6, de M. Price ; les fossiles les plus abondants sont : *Ammonites interruptus*, *Nucula pectinata*, *Inoceramus concentricus*. Tous les fossiles de ces zones se retrouvent dans l'argile du gault à *Ammonites interruptus*, que l'on a suivie dans tout le bassin de Paris.

Les zones 6, 5, de M. de Rance, correspondent à la zone 7 de M. Price ; les numéros 5 (de Rance), 7 (Price), contiennent une faune très-riche en *gastéropodes*, le numéro 6 de M. de Rance est la zone du *Trochocyathus conulus* ; La faune de ces bancs rappelle d'une façon frappante celle des *Septarias* du Gaty (Aube) La zone 4 de M. de Rance, 8 de M. Price, est le « *Junction bed* » entre le gault inférieur et le gault supérieur.

Les zones 3, 2, 1, de M. de Rance, 9, 10, 11, de M. Price, constituent le *gault supérieur* de ces deux géologues. Il est caractérisé par la quantité des *Inoceramus sulcatus* qu'on ne trouve pas dans le gault inférieur, ainsi que par le grand développement des ammonites du groupe des *cristati* (*Amm. cristatus*, *inflatus*, *varicosus*, etc.). On reconnaît de suite dans cette subdivision la zone de la *craie glauconieuse* à *Amm. inflatus*, qui s'est présentée avec les mêmes fossiles et sous ce même faciès argileux dans la plus grande partie de l'Est du bassin Parisien.

La véritable argile du gault a 10 m. à Folkestone, l'argile supérieure (zone à *Amm. inflatus*, craie glauconieuse), en a 23 ; au-dessus de ces argiles se trouvent 9 m. de sables verdâtres avec *Pecten orbicularis*, *Solarium ornatum*, c'est-à-dire une lentille arénacée du même âge que l'argile. Le *Chloritic marl*, correspondant à notre zone à *Pecten asper*, est épais de 1,50, il repose sur les sables de la zone à *Amm. inflatus*.

Sous l'argile du gault (gault inférieur de MM. de Rance et Price), se trouvent les sables verts à *Amm. mammillaris* : tous les géologues anglais en font leur Néocomien supérieur. Ces sables contiennent *Ammonites mammillaris*, *Ostrea aquila*, etc., tous les mêmes fossiles que dans les Ardennes et la Meuse (zone des sables à *Amm. mammillaris*).

Nous nous sommes étendu sur la coupe de Folkestone à cause de sa netteté, et des beaux travaux qui l'ont fait si

bien connaître ; nous ne suivrons pas ces niveaux autour des Wealds, où ils deviennent moins fossilifères. Ce terrain ne présente pas de changement important dans cette région ; à Ringmer (Sussex), les fossiles sont assez abondants ; à Eastbourne, dans la falaise de l'autre côté des Wealds, le gault est encore argileux, mais la zone à *Amm. inflatus* est devenue très-sableuse, c'est un grès légèrement argileux ressemblant un peu à la gaize. Il nous a semblé très-pauvre en fossiles.

Le gault en Angleterre le long du rivage jurassique.

Il reste à suivre le gault dans la partie N.-O. du bassin anglo-parisien, c'est-à-dire le long de la côte formée par les terrains jurassiques des comtés de Dorset et de Wilts.

C'est dans les falaises aux environs de Beer (Devonshire) et de Lyme-Regis (Dorsetshire) que se trouve la plus belle coupe de ces terrains. Nous avons étudié cette contrée en détail pendant l'été dernier, mais ayant eu connaissance depuis notre retour d'un travail remarquable de M. C. Meyer sur cette même région (Quart. journ. géol. n° 119, août 1874, p. 369), les matériaux que nous avons recueillis ne serviront qu'à confirmer la rigoureuse exactitude des observations faites par M. Meyer.

Nos divisions des parties supérieures de la craie ne correspondent pas à celles de M. Meyer, mais nous admettons entièrement les divisions qu'il a établies entre le *Lower chalk* (Beer stone, zone de la craie marneuse à *Inoceramus labiatus*) et les marnes rouges Triasiques ; nous ne différons que pour la comparaison de ces divisions avec celles des autres régions.

Les zones 1, 2, 3, de M. Meyer, sont des sables verts avec *Cardium Hillanum*, *Inoceramus sulcatus*, etc. ; il les assimile

aux couches de Blackdown, au gault, et à une partie du Lower green sand.

Les zones 4, 5, 6, 7, 8, 9, contiennent *Vermicularia concava*, *Exogyra columba* [l'espèce la plus commune à ce niveau est notre *Ostrea vesiculosa* (Sow.)] : M. Meyer les assimile à l'Upper green sand.

Les zones 10, 11, 12, sont le Chloritic marl, ou couches de Warminster ; 13 et 14 le Chalk marl, sur lesquelles repose la craie marneuse.

Les zones 1, 2, 3, de M. Meyer, correspondent évidemment aux couches de Blackdown, comme de la Bèche l'avait déjà montré ; elles ne représentent pour nous que la partie supérieure du gault de Folkestone, ce que nous considérons comme la base de la craie glauconieuse, c'est-à-dire la zone à *Amm. inflatus*.

Les zones 4, 5, 6, 7, 8, 9, correspondent bien à l'Upper green sand ; elles font aussi partie de la zone à *Amm. inflatus*. Nous réunissons en un même niveau les couches de Blackdown et l'Upper green sand, mais ne prétendons nullement que ces deux dépôts soient absolument synchroniques. Nous croyons, au contraire, qu'on pourrait subdiviser la zone à *Amm. inflatus* en deux niveaux secondaires, dont l'inférieur contiendrait les *Inoceramus sulcatus*. Nous en avons eu des preuves dans la partie française du bassin ; dans l'Argonne, par exemple, où les *Inoceramus sulcatus* ne sont connus dans la gaize que depuis qu'on exploite la base de cette formation. Mais cette subdivision de la zone à *Ammonites inflatus* est très-secondaire, elle n'a pas la même importance que les autres divisions que nous avons considérées jusqu'ici dans ce travail, aussi la laisserons-nous de côté, tout en reconnaissant son existence.

Les zones 10, 11, 12 (craie à grains de quartz de M. de la Bèche), correspondent à notre zone à *Pecten asper*. Dans cette zone on peut aussi établir des subdivisions d'importance

sécondaire, qui se suivent comme les subdivisions de la zone précédente dans une grande partie du bassin de Paris. A la partie supérieure est le véritable *Chloritic marl* de l'Île de Wight à *Ammonites laticlavus*, à la partie moyenne est la *glauconie* à *Pecten asper*, à la base est une couche plus irrégulière, le *Tourtia de Montignies-sur-Roc* (Hainaut). Ce *Tourtia de Montignies-sur-Roc* n'existe pas seulement dans le nord de la France et en Belgique, il existe en Angleterre ; le *Sponge-gravel* de Farringdon (Berkshire), à *Terebratula Nerviensis*, *Terebratella Menardi*, considéré habituellement comme Lower Greensand, a identiquement le même faciès minéralogique et contient tous les mêmes fossiles que la couche appelée Sarrasin à Bellignies (Nord), qui est du même âge que le *Tourtia de Montignies*.

Les numéros 13, 14, correspondent à la couche E de M. Hébert ; l'ensemble des numéros 10, 11, 12, appartient à la zone à *Holaster carinatus* de M. Hébert ; la craie à *Holaster subglobosus* manque dans le Devonshire, et la craie marneuse à *Inoceramus labiatus* se présente au-dessus de E, avec son aspect ordinaire.

Le gault véritable (zone inférieure de Folkestone) fait défaut à Beer, mais on peut l'étudier très-près de là dans les falaises de Black venn, près de Lyme-Regis. Le gault de Black venn est une argile noirâtre contenant abondamment : *Nucula pectinata*, *Inoceramus concentricus*, etc. M. de Rance avait déjà remarqué que le gault de cette région ne contenait que les fossiles de sa division inférieure de Folkestone.

En suivant vers le N. E. la côte jurassique, du Devonshire au Wiltshire, on ne voit plus de beaux affleurements de gault ; ils sont recouverts par la craie à *Ammonites inflatus*, ainsi que le lower green sand (sables verts à *Am. mammillaris*). La mer de la craie glauconieuse s'étendit plus dans cette région que la mer du gault, par suite du mouvement d'affaissement qui se produisit alors. Le gault et le lower

green sand étaient bien développés dans ces contrées comme on le voit dans l'île de Wight, et le nord du Wiltshire.

Les caractères minéralogiques de la zone à *Ammonites inflatus* varient dans cette partie anglaise du bassin aussi bien que dans la partie française; ainsi aux environs de Devizes (Wilts) elle est à l'état de gaize. La gaize de Devizes contient identiquement la même faune que celle de l'Argonne, l'aspect minéralogique est tellement ressemblant qu'en descendant dans la tranchée de la gare de Devizes on se croirait subitement arrivé dans la gare de Vouziers.

Ouest de la France.

Nous ne connaissons pas encore le terrain crétacé de l'ouest de la France, mais nous savons que la zone à *Am. inflatus* (zone à *Holaster suborbicularis* de M. Hébert) y existe; elle a dépassé et recouvert entièrement le gault sous-jacent.

Conclusion.

La zone à *Ammonites inflatus* (Sow.) = *rostratus* (Sow.) est donc très-nette et bien distincte du gault dans le bassin de Paris. M. Hébert avait déjà reconnu son âge véritable, M. de Lapparent avait aussi signalé son importance en 1868 (Bull. soc. géol. France, 2^e s. T. 25, p. 868); il assimilait à la gaize de l'Argonne, la gaize du pays de Bray, celle du pays de Rethel, les argiles de la Marne, la craie de Saint-Florentin, les sables de la Puisaye, la faune Vraconienne de Suisse, la meule de Braquegnies, et les couches de Black-down.

Nous ne différons donc que sur quelques points de détail: nous ne laissons pas dans la gaize quelques-unes des couches que M. de Lapparent y avait mises (sables de la Puisaye, base de la gaize de Rethel), nous rangeons par contre

dans la gaize quelques autres couches (argile supérieure de Wissant, Folkestone, Machéroménil, etc.).

La zone à *Ammonites inflatus* premier dépôt de la mer de la craie glauconieuse diffère du *gault* sous-jacent par son *extension géographique*, par les *conditions où elle s'est effectuée*, et par sa *faune*.

Extension géographique : Tandis que le *gault* ne s'observe guère que dans une partie du bassin de Paris, dans le Cambridgeshire, et la Westphalie, la zone à *Am. inflatus* affleure dans le bassin de Paris tout entier, ainsi que partout en Angleterre (Upper green sand de Cambridge, etc.) le long des rivages jurassiques, et en beaucoup de points de l'Allemagne.

Si l'on s'éloigne davantage du bassin de Paris, il en est encore de même ; la mer de l'*Ammonites inflatus* a envahi des contrées étendues que l'eau de la mer du *gault* n'avait pas recouvert.

Nous pensons pouvoir assimiler à la zone à *Ammonites inflatus* les couches rouges de *Hunstanton* (1) (Norfolk), de *Flamborough* (York), le *Flammenmergel* (2) du N. O. de l'Allemagne, l'*Unterquadersandstein* (3) de Saxe, ou couches de *Niederschöna* et de *Niedergrund*, les couches de *Tyssa* en Bohême (4), le grès de *Leobschütz* en Pologne (5).

Les travaux de *Stolicza* (Paléont. Indica) et de *F. Schmidt* (Mém. acad. St-Pétersbourg, 1873) portent à penser que la base du crétacé dans les Indes (*groupe d'ootator*) et dans l'île *Sachalin* (*craie du cap Dui*) appartiennent à ce niveau ; ces dernières assimilations sont évidemment très-hasardées, et les rapports sont très-éloignés.

Dans la plupart de ces contrées, le membre inférieur de la craie glauconieuse repose sur des terrains anciens, et le *gault* fait défaut : on peut donc en conclure la *grande différence d'extension géographique de ces deux niveaux*.

(1) Judd, Phillips. — (2) F. Römer, Ewald, Strombeck. — (3) Geinitz. — (4) Gümbel. — (5) F. Römer.

DIFFÉRENCE DES CONDITIONS OU SE SONT EFFECTUÉS LES DÉPÔTS : La considération des caractères minéralogiques de ces deux formations dans le bassin de Paris, tendrait déjà seule à montrer que la marne argileuse à *Ammonites inflatus* s'est formée dans une mer beaucoup plus profonde que l'argile du gault : les cartes lithologiques de M. Delesse indiquent les dépôts de boue, d'argile, à l'extrémité des mers intérieures (au fond de la Baltique, de l'Adriatique, dans le golfe de Syrte, dans l'Archipel), et les dépôts de vase calcaire dans les mers ouvertes (golfe de Gascogne, rivage de l'Atlantique).

DIFFÉRENCE DE FAUNE : On considère souvent la zone à *Ammonites inflatus*, comme une couche de passage entre la faune du gault et celle de la craie glauconieuse. Ce mélange d'espèces semble d'autant plus étonnant, qu'il existe des différences stratigraphiques énormes entre ces deux niveaux ; ces différences sont beaucoup plus grandes que celles qui séparent deux autres zones quelconques du bassin de Paris. Tandis qu'aux époques jurassiques précédentes, les différentes zones sont séparées par une simple oscillation qui met la seconde zone un peu en retrait ou en avance sur celle qui la précède, la zone à *Ammonites inflatus* est séparée du gault par un mouvement d'affaissement tel qu'il semble s'être fait sentir dans une grande partie de l'Europe. A ce grand mouvement d'abaissement, ont dû correspondre d'importantes dislocations du sol ; et ces changements ont sans doute mis en communication les mers du gault avec de vastes océans ayant une faune différente de la leur.

Le bassin de Paris, quand cette nouvelle faune y pénétra, était en partie émergé : dans les régions émergées de O. et N.-E., les nouvelles formes se trouvent seules, et on peut se faire une idée exacte de la faune de cette époque ; dans les

régions du bassin encore occupées par la mer peu profonde du gault on trouve au contraire un mélange d'espèces. Ce mélange d'espèces a été cause que beaucoup de géologues n'ont pas reconnu dans ces régions la limite qui existe en réalité entre le gault et la zone à *Am. inflatus*, limite d'une importance capitale quand on voit à quel changement de l'orographie de l'Europe septentrionale elle a dû correspondre.

Nous montrerons plus tard, dans une étude plus détaillée, que ce mélange d'espèces est plutôt apparent que réel, que si d'Orbigny lui-même appelait la gaize de la Meuse « *les couches de passage*, » c'est parce qu'il lui trouvait en même temps des analogies avec la craie glauconieuse typique de l'Ouest de la France (cénomaniens) et avec le gault de Wissant qu'il considérait comme du gault inférieur. Or on sait maintenant que la partie supérieure du gault de Wissant et certaines couches de la craie glauconieuse de l'Ouest de la France sont du même âge, et que par conséquent beaucoup de fossiles réputés caractéristiques du gault n'existent en réalité que dans la craie glauconieuse.

Dès que les eaux de la mer de la craie glauconieuse se mêlèrent à celles de la mer du gault, la plupart des espèces qui vivaient dans celles-ci disparurent. Quelques-unes seulement s'adaptèrent à ces nouvelles conditions : *Belemnites minimus*, *Turritella Vibrayeana*, *Cardita tenuicosta*, *Arca carinata*, etc., mais leur nombre va en diminuant; il diminuera encore tous les jours, et sera réduit à presque rien dans la zone suivante de la craie glauconieuse.

La zone à *Ammonites inflatus* est le commencement d'un étage nouveau, celui de la *craie glauconieuse* : entre la *craie glauconieuse* et le *gault*, il y a une limite importante et réelle; ces deux divisions sont bien distinctes entre elles : on peut les reconnaître facilement dans le bassin de Paris tout entier, ainsi que dans tout le Nord de l'Europe.

Le *gault* forme-t-il un étage spécial, de même valeur que l'étage *néocomien*, que l'étage de la *craie glauconieuse* (céno-manien), ou ne forme-t-il qu'une partie d'étage comme la zone à *Am. inflatus* ?

Si on se demande d'abord ce qu'est un *étage*, on doit reconnaître que cette notion n'a rien d'absolu. De quelque manière que l'on groupe les différentes couches sédimentaires qui constituent l'écorce terrestre, chacune de ces divisions contiendra toujours des espèces ayant vécu dans la division précédente.

Si donc on appelle *étages* les dépôts correspondants à des faunes successives, c'est abandonner entièrement leur délimitation à l'arbitraire. On ne pourrait jamais s'accorder sur le point exact de séparation des deux étages, s'il fallait se baser uniquement sur la différence des deux faunes et laisser de côté les données fournies par la stratigraphie, par l'étude des mouvements du sol.

Les faunes successives du reste ne sont que les corollaires de ces mouvements du sol.

Ces idées ont été parfaitement développées par M. Hébert; elles sont généralement acceptées, et il serait oiseux de s'étendre longuement. Dans le bassin de Paris, les *étages* correspondent à des oscillations du sol; les changements de faune ont suivi ces mouvements du sol qui modifiaient les conditions où vivaient les espèces.

Nous comprenons donc l'*étage* dans le bassin de Paris comme l'ensemble des dépôts formés entre deux oscillations ascendantes successives, oscillations ayant fait sentir leur effet dans le bassin entier.

Si nous divisons la partie inférieure du terrain crétacé d'après ce principe, nous voyons que la *craie glauconieuse* forme réellement un *étage*. Elle s'est formée après l'oscillation ascendante de l'argile du *gault* jusqu'à l'oscillation as-

condante qui empêcha les grès du Maine de se déposer dans le N. du bassin.

Le *Néocomien* est aussi un étage, si on appelle Néocomien les dépôts compris dans le bassin de Paris entre l'émersion de la fin du Jurassique et l'émersion de la fin de l'Urgonien (sables ferrugineux, fossiles d'eau douce dans la Haute-Marne).

Le *Gault*, au contraire, si on le limite comme on le fait généralement en France, comme nous l'avons fait dans ce travail, à l'ensemble des sables verts à *Am. mammillaris* et des argiles à *Am. interruptus*, n'est pas un étage. Si on le limite, à l'exemple de W. Smith et des géologues anglais à la seule couche d'argile à *Am. interruptus*, *In. concentricus*, etc., il a encore moins la valeur d'un étage. Ainsi limité, le gault dans le bassin de Paris correspond à une oscillation ascendante, ou demi-oscillation, ou oscillation complémentaire.

Le mouvement qui s'est produit pendant la formation de ces dépôts, et auquel tout le bassin a participé, est un mouvement d'exhaussement. L'existence de ce mouvement général est attestée par ce que les couches inférieures du gault sont les plus étendues sur le pourtour du bassin, et que les supérieures sont les moins étendues; plus on monte dans la série des différentes couches du gault, plus on voit les couches supérieures se mettre en retrait sur les précédentes.

Ce mouvement d'exhaussement semble avoir été lent et continu; il a commencé dès l'origine de la période du gault, et s'est poursuivi régulièrement jusqu'à ce que les flots de la mer de la craie glauconieuse envahissant le bassin de Paris aient amené avec eux une population nouvelle évoluée dans d'autres mers, qui se substitua rapidement à la faune du gault

L'*Aptien*, pas plus que le gault, ne forme à lui seul un étage. M. Cornuel a montré qu'il correspondait dans le bassin de Paris à une oscillation descendante, ou demi oscillation. Il semble

donc bien naturel de réunir l'aptien au gault, puisque ces deux divisions forment ensemble un *étage*, au même titre que le néocomien et la craie glauconieuse.

L'étude des mouvements du sol porte donc à considérer l'étage du gault dans le bassin de Paris comme formé par l'aptien et l'albien réunis. La réunion de ces deux divisions est bien loin d'être une nouveauté; elle est admise et défendue depuis longtemps par un grand nombre de géologues, entre lesquels il faut citer : Leymerie, Raulin, Ewald, Strombeck, Schloënbach.

Nous avons négligé dans ce travail l'étude du gault inférieur (aptien); il est peu répandu dans le bassin de Paris; il n'est bien développé que dans le S.-E. de ce bassin où il a été si parfaitement étudié, que nous ne saurions que renvoyer aux travaux précédents.

Pour justifier toutefois le simple changement d'accolade que nous proposons, nous ferons remarquer, avant de terminer, que la paléontologie ne nous semble pas s'opposer à la réunion de l'albien et de l'aptien en un même étage.

En Angleterre, tous les géologues sont d'accord pour considérer le *Lower green sand* comme formant une division unique, correspondant au néocomien supérieur (aptien); or, il est hors de doute que la partie supérieure de ce *Lower green sand* (*Folkestone beds*) est notre zone de sables verts à *Am. mammillaris*. Les fossiles des *Folkestone beds* ne peuvent être recueillis que difficilement, ces sables dans le Kent étant agglutiés par un ciment calcaire; en France, au contraire, où ces sables sont argileux, ils fournissent des fossiles en grande quantité: ils sont tous du gault, et ce niveau ne peut être séparé du gault.

Si les *Folkestone beds* appartiennent au gault, les *Sandgate beds*, *Hythe beds*, qui n'en diffèrent que d'une façon insensible, devront aussi appartenir au gault: on ne peut songer à mettre une division d'étage au milieu du *Lower green sand*.

En France, il semble y avoir une différence réelle entre les sables verts à *Am. mammillaris* du gault et l'argile à *plicatules*; il ne faut pas cependant s'exagérer cette différence. Les argiles à *plicatules* sont la base de l'aptien; M. Cornuel a montré dans ses beaux travaux sur la Haute-Marne que la partie supérieure de l'aptien était formée par un niveau avec Ammonites et par des sables sans fossiles. On ne peut rien conclure de la présence en cette seule région de quelques mètres de sables sans fossiles. Quant à la zone supérieure de l'aptien avec Ammonites, elle correspond à la période de plus grande extension de la mer du gault dans le bassin de Paris. Aussi la voit-on dans une plus grande partie du bassin que le niveau sous-jacent. Cette zone, dont un des fossiles caractéristique est l'*Am. Milletianus*, a été rapportée tantôt au Gault et tantôt au Néocomien (Aptien), *preuve que la différence entre l'aptien et le gault n'est pas bien tranchée.*

Cette zone à *Am. Milletianus* existe dans la Nièvre à l'état de grès ferrugineux; M. Ebray la considère comme appartenant au gault; il y a trouvé: *Ammonites Milletianus*, *tardefurcatus*, *Raulinianus*, *Rhynchonella sulcata*.

Cette zone à *Am. Milletianus* existe encore dans les Ardennes, où elle a été étudiée par M. de Lapparent. M. de Lapparent y avait reconnu les fossiles suivants: *Ostrea aquila*, *macroptera*, *Leymerii*, *Tombeckiana*, *Terebratula sella*, *Rhynchonella lata*, *Pseudodiadem*, *Glyphocyphus rugosus*.

Avec les fossiles précédents, nous avons recueilli depuis dans le minerai de Grandpré:

- Ammonites Milletianus* (d'Orb.). — Aptien, albien.
- Discoidea decorata* (Desor). — Aptien (Drôme, Ardèche, Alpes-M.)
- Discoidea conica* (Desor). — Albien (Savoie).
- Peltastes Meyeri* (Colteau). — Aptien (Doubs).
- Clypeopygus Cerceleti* (d'Orb.). — Albien (Grandpré).
- Spondylus Roemerti* (Desh.). — Néocomien (Partout).
- Ostrea Milletiana* (d'Orb.). — Albien.
- Terebratula proelonga* (Sow.). — Néocomien, aptien (Upware).
- Waldheimia tamarinulus* (Sow.). — Néocomien, aptien (Upware).
- Rhynchonella antidichomata* (Buv) — Albien.

Cette faune rapproche beaucoup plus ce niveau du gault que du néocomien.

Dans l'Aisne, les argiles glauconienses à *O. aquila*, étudiées par M. Piette (Bull. soc. géol. France, 2^e série, t. 19, 1862), appartiennent à ce niveau, si même elles ne lui sont pas supérieures. Nous y avons recueilli avec *O. aquila*, signalée par M. Piette : *Ostrea Rauliniana*, *Milletiana*, *Am. interruptus*.

Dans le Pas-de-Calais, les argiles à *O. aquila*, reconnues par M. Gaudry (Bull. géol. France, 2^e sér., t. XVII, p. 30), appartiennent à la partie supérieure de l'aptien, nous avons entrevu sous ces argiles (Mém. soc. Sciences, Lille, t. XI, 1873) des couches plus anciennes, supérieures aux sables ferrugineux néocomiens.

C'est encore à la zone à *Am. Milletianus* que nous rattachons les marnes ferrugineuses de Vessencourt (De Lapparent, Bull. soc. géol., 3^e sér., t. I, 1873) dans le pays de Bray, ainsi que les poudingues ferrugineux à *Ostrea aquila*, *Am. interruptus*, etc., du cap la Hève, étudiés par M. Lennier (Etudes géol. et pal. Falaises Haute-Normandie, Le Havre, 1870).

Résumé.

D'excellents travaux ont déjà été publiés sur le gault du bassin de Paris, mais ces monographies souvent locales n'avaient pas mis en pleine lumière certains détails faciles à voir en suivant pas à pas les couches de cet âge autour du bassin, détails nécessaires pour la connaissance complète de ce terrain.

L'étage du gault (aptien et albien) s'est formé dans le bassin de Paris pendant une oscillation complète; pendant le gault inférieur (aptien), les couches s'étendent de plus en plus;

pendant le gault supérieur (albien), les couches sont en retrait les unes sur les autres.

Le Perthois était une région profonde de la mer du gault, les dépôts argileux y dominent; les régions moins profondes de la Puisaye et de l'Aisne, voisines des massifs anciens du Plateau central et de l'Ardenne, sont les premières émergées: un dépôt littoral de sables ferrugineux se forme dans l'Aisne pendant le dépôt de la zone à *Am. mammillaris*, un autre dépôt de même nature se forme dans la Puisaye pendant le dépôt de la zone à *Am. interruptus* (1).

L'invasion de la mer de la craie glauconieuse (cénomanien) a eu lieu après l'oscillation ascendante du gault supérieur: le premier dépôt de cette mer est la zone de l'*Ammonites inflatus*. Cette zone a des caractères très-nets, très-tranchés; elle se distingue de la zone sous-jacente à *Am. interruptus* par sa faune, par sa nature minéralogique, et surtout par sa distribution géographique; elle se trouve dans de nombreuses contrées où la mer du gault n'avait jamais pénétré. Le gault et la craie glauconieuse sont même en stratification discordante dans l'Est de la France.

Il y a donc une limite géologique importante entre l'argile du gault à *Am. interruptus* et la marne argileuse à *Am. inflatus*. C'est la limite entre le terrain crétacé inférieur (néocomien, gault), et le terrain crétacé supérieur (craie glauconieuse, marneuse, blanche, supérieure).

Nous pensons avoir établi dans ce travail les points suivants:

(1) Les niveaux que nous avons appelés *sables verts inférieurs* ou à *Am. mammillaris* et argile à *Am. interruptus*, sont distincts par l'ensemble de leurs faunes: l'*Am. mammillaris* est très-commune dans le premier de ces niveaux, l'*interruptus* dans le second. Il faudrait bien se garder cependant de croire que ces fossiles ne se trouvent qu'à ces niveaux; la *mammillaris* est répandue jusque dans les grès d'Érvy, l'*interruptus* vivait dans les argiles à plicatules.

1. La place exacte du gravier à *Opis Hugardiana*, dans la région comprise entre la Puisaye et le Perthois.

2. L'épaisseur et la faible extension géographique de la zone à *Epiaster Ricordeanus* dans cette même région.

3. La base de la craie glauconieuse dans la Puisaye est formée de marnes argileuses avec bancs d'ocre, bancs de gaize, contenant *Am. inflatus*, *Inoc. sulcatus*, etc.

4. La base de la craie glauconieuse entre la Puisaye et le Perthois, et dans le Perthois est une marne argileuse gris noirâtre à *Inoc. sulcatus*, avec rares bancs de gaize subordonnés; ces bancs prennent un grand développement vers le Nord et existent seuls dans l'Argonne.

5. La diminution progressive d'épaisseur de l'argile du gault à *Am. interruptus* du Perthois vers l'Ardenne.

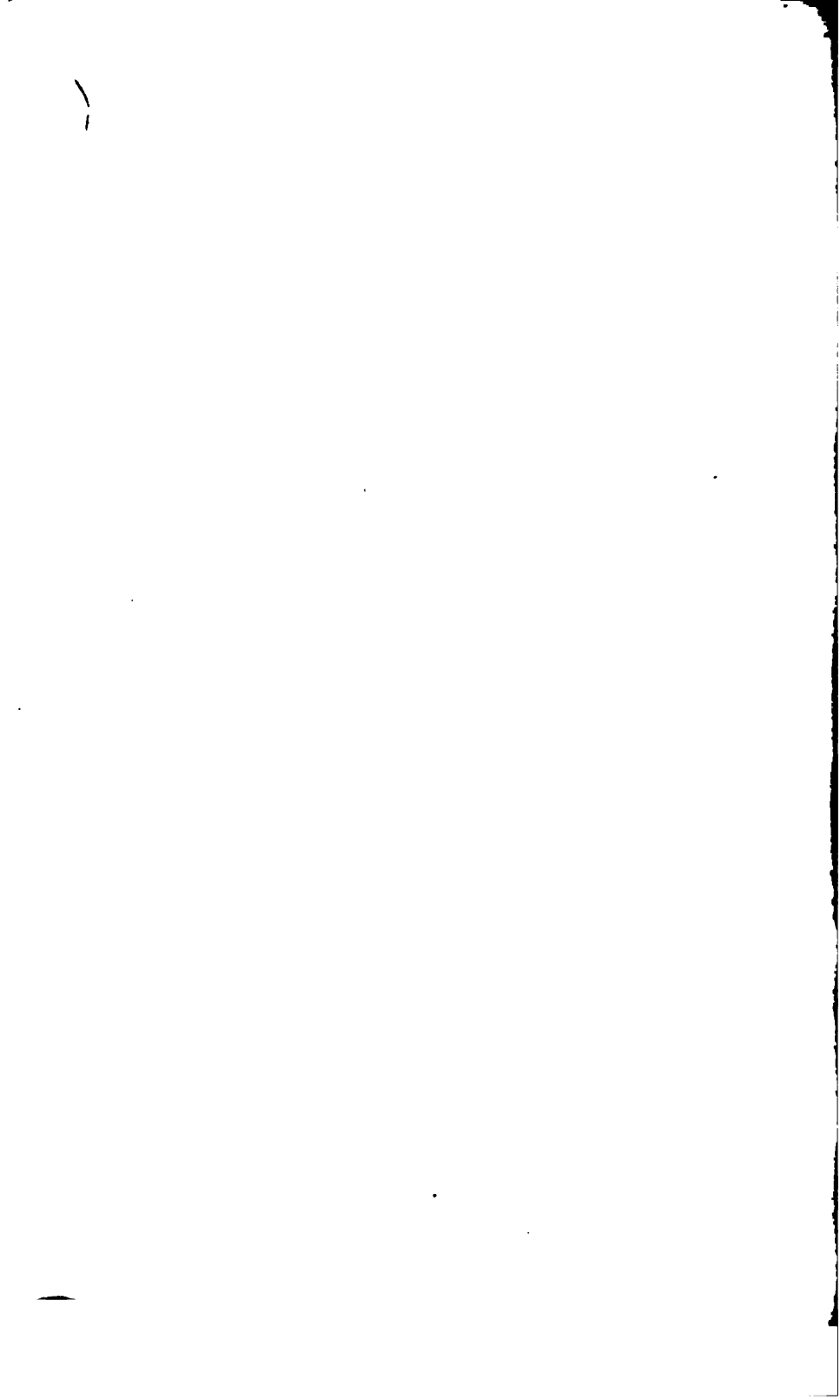
6. La disparition de l'argile du gault à *Am. interruptus* au Nord de l'Argonne.

7. La continuité au Nord de l'Argonne de la zone de la craie glauconieuse à *Am. inflatus* (argile de la Malmaison, gaize du pays de Reithel [en partie], argile de Valenciennes, Meule).

8. La continuité des sables verts à *Am. mammillaris*, recouverts immédiatement par la craie glauconieuse, jusque dans le département du Nord : ils sont représentés à l'état de sables ferrugineux avec bancs de grès glauconieux à la base de la gaize de Reithel, sables de Wignehies, sables glauconifères de Marbaix.

9. La réapparition de ces sables verts à *Am. mammillaris* dans le Pas-de-Calais le long de l'axe de l'Artois, tandis que les argiles à *Am. interruptus* ne réapparaissent que dans le Boulonnais. La marne argileuse à *Am. inflatus* existe dans le

Boulonnais au-dessus de l'argile à *Am. interruptus*; ces deux zones sont peu différentes au point de vue minéralogique; c'est leur réunion que l'on a décrit jusqu'ici sous le nom de gault de Folkestone et de Wissant.



Monica
Sally



EXTRAIT DES ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Lille, rue des Fleurs, 1

T. II, p. 85, séance du 18 mars 1875

Ondulations de la Crête dans le sud de l'Angleterre

Par M. Charles Barrois.

La région crétacée qui fait le sujet de cette étude est limitée à l'O. par le rivage de couches plus anciennes du Devonshire, Somersetshire, et du Wiltshire; à l'E. elle est bornée par le bombement Wealdien; au N. et au S elle est actuellement

Annales de la Société Géologique du Nord, T. II.

limitée par deux plissements parallèles. Ces plissements (1) sont connus depuis longtemps : le plissement septentrional (*axe de Kingsclere*) a été signalé par Buckland (2), il est dirigé de E. à O. de Froyle à Kingsclere, Ham, et la vallée de Pewsey; le méridional (*axe des îles de Wight et de Purbeck*) bien étudié par Webster (3), Buckland (4), et de la Bèche (4) est également dirigé de E. à O., de Brixton Bay à Sandown Bay (Île de Wight), et de là traverse la baie de Kimeridje, la vallée de Weymouth, jusqu'au Chesil Bank.

La craie de la région ainsi définie forme un bassin ; les différentes couches de ce terrain plongent régulièrement de la circonférence vers le centre, leurs affleurements dessinent à la surface du sol une série de bandes concentriques, dont les plus extérieures sont les plus anciennes. La régularité de cette disposition n'est cependant pas absolue, et plusieurs accidents, plis, ou failles, sont venus l'interrompre, ramenant au jour des couches anciennes au milieu des couches plus récentes du centre du bassin.

Ces plissements ont déjà été étudiés par M. P.-J. Martin (5) à plusieurs reprises ; souvent j'ai pu constater l'exactitude de ses observations, mais je ne partage pas sa manière d'interpréter les faits. Il ne suffit pas de reconnaître en des points donnés les plissements, ou ondulations, qui ont affecté les couches ; il faut de plus suivre ces plissements, et tâcher de les raccorder entre eux. Ce travail est très-difficile, car on ne peut jamais démontrer d'une façon absolue la continuité de deux plis.

Ces accidents se sont produit suivant des lignes parallèles,

(1) Phillips. Treatise on geology, vol. 1, p. 260 (Lardners' Cyclopædia).

(2) Buckland. Trans. Geol. Soc. London. 2^e Ser., vol. II, p. 119.

(3) Englefield et Webster. A Description.... of the Isle of Wight. Fol. London. 1816.

(4) Buckland et de la Bèche. Trans. Geol. Soc. London. 2^e Ser. vol. IV, p. 1.

(5) P. J. Martin. Phil. Mag. Ser. IV. Vol. II, p. 41. 1851.

Id. id. Vol. XII, n. 447.

Id. id. Vol. XIII, p. 88.

mais avec une intensité très-variable d'un point à l'autre de ces lignes. Les axes d'élévation, même les plus importants, quand on les suit sur une certaine étendue, produisent des effets très-différents : ils élèvent une simple ligne anticlinale, ou déterminent la formation d'une faille, tantôt ils causent un simple bombement des couches assez étendu ou insignifiant, tantôt enfin ils soulèvent des régions entières.

Tous ces différents cas peuvent s'observer en suivant les axes d'élévation qui traversent la craie du sud de l'Angleterre. Les travaux de M. Martin ont conclu à l'existence dans cette région de plusieurs systèmes de bombements, sans rapports avec ceux des pays voisins. Les principaux sont en allant du N. au S. ; 1° *Ligne de Pewsey* ; 2° *Ligne de Peasemars*, sans rapports avec la précédente, mais se continuant au N. de Popham ; 3° *Ligne de Wardour* et de Grinstead ; 4° *Ligne de Warminster* à Broughton Hill, Winchester et Greenhurst ; 5° *Ligne centrale du Weald* à Stockbridge down et Amesbury ; enfin 6° *Ligne de Ports down*.

C'est principalement par l'étude des différences d'altitude des collines crétacées de cette région, que M. Martin était arrivé à ces résultats ; mais outre que ce travail était fort difficile dans une contrée où les cartes de « l'Ordnance Survey » ne donnent pas l'altitudes, il faut encore ici faire la part des dénudations.

J'ai passé plusieurs mois à parcourir la contrée crétacée du sud de l'Angleterre, cherchant à relier entre eux ces différents plissements. Il est difficile de le faire d'une façon certaine, j'espère cependant avoir jeté quelque lumière sur cette question en faisant entrer dans son étude des facteurs nouveaux : l'importance du plissement, et son âge.

L'importance d'un plissement se juge d'après l'inclinaison des couches, et surtout d'après la zone paléontologique qui est ramené au jour. On n'a plus à considérer ici l'effet des dénudations.

Mon travail se base donc sur la recherche et l'étude des zones paléontologiques du terrain crétacé supérieur du sud de l'Angleterre. Je crois avec M. Hébert (1) que la base du terrain crétacé supérieur est la zone à *Ammonites inflatus* (upper green sand); j'ai reconnu les subdivisions suivantes dans la craie du S. de l'Angleterre, elles correspondent à celles que M. Hébert a distingué dans le bassin de Paris:

1^{er} ÉTAGE. — CRAIE GLAUCONIEUSE OU CÉNOMANIEN

Assise A : Assise de Devizes à *Ammonites inflatus*, *Am. Renauxianus*, *Vermicularia concava*, (upper green sand).

Assise B : Zone de Warminster à *Pecten asper* (chloritic marl.)

Zone à *Holaster subglobosus*

}	1. Niveau d'Eastbourne à <i>Plocoscyphia meandrina</i> .
	2. Niveau d'Alton à <i>Holaster subglobosus</i> .
	3. Niveau de Wilsham à <i>Belemnites plenus</i> ? (2)

2^e ÉTAGE. — CRAIE MARNEUSE

Assise A : Zone de Beer à *Inoceramus labiatus*, *Rhynchonella Cuvieri*.

Zone de Winchester à *Terebratulina gracilis*, *Pinna decussata*, *Echinoconus subrotundus*.

3^e ÉTAGE. — CRAIE BLANCHE

Assise A : Zone de Stapleford à *Micraster breviporus*, *Holaster planus*, *Scaphites Geintzi* (Chalk rock).

Zone de Stockbridge à *Micraster cortestudinarium*, *Holaster placenta*.

(1) Hébert. Ann. Sciences Géol. Tome VI, p. 1. Mars 1875.

Barrois. Sur le Gault. Ann. Soc. Géol. Lille. Vol. 2. 1875. (Novembre 1874).

(2) M. Hébert range la zone à *Belemnites plenus* dans la craie marneuse; je n'ai jamais rencontré de fossiles à ce niveau dans le bassin du Hampshire, il n'a pas d'importance dans ce travail. Je le mets dans la craie glauconieuse dont il n'est pas distinct minéralogiquement, pour avoir dans le banc noduleux de la base de l'*Inoceramus labiatus* un point de repère fixe dans la mesure de l'épaisseur des couches.

Assise B : Zone de Beachy-Head à *Micraster coranguinum*, *Echinoconus conicus*.

Zone de Brighton à *Marsupites*, *Belemnitella vera*, *Merceyi*.

Assise C : Assise de Studland Bay à *Belemnitella mucronata*, *Magas pumilus*, *Cardiaster Heberti*.

La distribution géographique de ces niveaux en Angleterre, montre que le bassin crétacé du Hampshire est traversé par trois grands axes de soulèvement, de grande importance.

L'axe septentrional est celui de *Pewsey*, que je considère avec Buckland et beaucoup d'autres géologues comme la continuation de celui de Kingsclere, et du nord du Weald. Je ne puis admettre avec Martin la continuation de ce dernier (Peasemars) vers Popham et Andover.

L'axe médian est celui de *Winchester* : de Petersfield où il est décrit par Fitton, il se dirige vers Winchester, là au milieu d'un vaste plateau formé par la zone de la craie à *Marsupites*, la craie marneuse vient affleurer toute entière. Cet axe passe ensuite à Stockbridge où la craie à *Micraster costudinarium* et *breviporus* (Chalk rock) affleurent dans les mêmes conditions, on le suit à l'Ouest vers Middle-Woodford, Stapleford, et la vallée de Warminster.

L'axe méridional est celui des *Iles de Wight et de Purbeck*, déjà connu.

La connaissance de l'axe de Winchester à Stockbridge, montre que le bassin tertiaire du Hampshire est en réalité formé de deux bassins : Le bassin méridional est le bassin du Hampshire proprement dit, il contient toutes les couches tertiaires depuis les couches de Woolwich et de Reading jusqu'aux couches de Hempstead (Oligocène moyen). Le bassin septentrional qu'on pourrait appeler *Bassin de Whitchurch*, est une dépression beaucoup moins importante,

elle ne contient plus de sédiments tertiaires postérieurs au London clay. Ce bassin est actuellement une plaine haute, couverte de collines et de vallées variant de 200 à 340^m, au-dessus du niveau de la mer. On y voit de nombreux affleurements ("Outliers") des Woolwich et Reading beds épargnés par les dénudations. Buckland a du reste prouvé que les bassins de Londres et du Hampshire communiquaient entre eux pendant le dépôt de ces couches tertiaires.

Trois grandes lignes anticlinales traversent donc de l'E à l'O. le bassin du Hampshire, mais les terrains qui font partie de ce bassin ont été en outre affectés par plusieurs autres accidents moins étendus, tels que ceux de Portsdown, du Ridgeway, de Steepleton, etc., sur lesquels je reviendrai plus loin.

Parmi les mouvements du sol dont les couches crétacées de ce bassin nous ont conservé la trace, il faut en distinguer de deux sortes : les uns se sont produit pendant le dépôt même de ces couches, les autres postérieurement à ce dépôt. Les premiers se révèlent à l'observation par des variations d'épaisseur, ou par l'absence de certaines couches, les seconds par des plissements ou des failles.

§ 1. Oscillations contemporaines des dépôts.

I. L'étude détaillée du bassin du Hampshire tout entier, montre que toutes les divisions établies dans le terrain crétacé de cette contrée, se suivent sur tout le pourtour du bassin ; seule l'assise supérieure caractérisée par *Belemnitella mucronata* manque dans la région septentrionale. Le tableau suivant montrera mieux que de longues explications les variations d'épaisseurs des zones d'un point à l'autre ; il donne les minima et les maxima des épaisseurs et non la mesure réelle des couches en un point donné, ainsi je n'ai trouvé nulle part l'épaisseur de 513^m dans une même coupe.

Terrain crétacé supérieur du bassin du Hampshire

CLASSIFICATION ADOPTÉE	Région orientale	Région septentrionale	Région occidentale	Région méridionale
Zône à <i>Am. inflatus</i> . Zône à <i>Pecten asper</i> . Zône à <i>Holaster Subglobosus</i> . Craie Biauconliense	30 ^m	15 ^m à 25 ^m	20 ^m à 45 ^m	10 ^m à 50 ^m
	1 à 1,50	0,50 à 5	1 à 9	0,50 à 3,50
	25 à 35	20 à 30	0 à 20	15 à 35
Zône à <i>Inoc. labiatus</i> . Zône à <i>Terebratulina gracilis</i> . Craie marnreuse	10 à 20	10 à 15	8 à 10	10 à 40
	25 à 30	15 à 20	20 à 24	7 à 20
Zône à <i>micraster breviporus</i> . Zône à <i>M. correstudinarium</i> . Zône à <i>micraster coranguinum</i> . Zône à <i>Marsupites</i> . Assise à <i>Belemnites</i> . Craie blanche	30 à 35	6 à 15	{ 15 à 30	10 à 15
	100 à 120	10 à 15		80
	100 à 110	60 à 70	plus de 60	200 à 250
	20	60 à 80	20 à 30	40 à 80
	manque	manque	20 à 30	40 à 80
TOTAL (épaisseur minima et maxima).	341 à 401	196 à 275	224 à 308	317 à 513

Ce tableau est le résultat de plusieurs mois de voyages dans la craie de l'Angleterre ; c'est un résumé de nombreuses coupes détaillées avec listes de fossiles, et d'une carte géologique de cette contrée. Je publierai bientôt les documents qui m'ont servi à établir ce tableau, et qui permettront de juger mon travail ; je dois dire cependant de suite que je ne considère ces données que comme des approximations. J'ai souvent dans cette étude rencontré des difficultés, tantôt les affleurements et souvent les fossiles manquaient dans les points où il aurait été commode de mesurer les épaisseurs ; les mesures prises au moyen d'un baromètre anéroïde et de calculs trigonométriques ne sauraient inspirer une confiance absolue.

Prises dans leur ensemble et indépendamment de quelques variations de détail, on constate que les différentes zones du terrain crétacé, acquièrent leur maximum d'épaisseur dans les régions E. et S. du bassin, tandis qu'elles sont réduites à leur minimum, à l'O. et au N. Si on remarque qu'à l'O. du bassin était un rivage de roches plus anciennes, et qu'au N. était l'axe de Kingsclere, on peut comprendre facilement cette disposition : le soulèvement de Kingsclere s'effectuait au moins dès le commencement de l'époque crétacée supérieure ; le rivage occidental allait en s'exhaussant graduellement pendant que la partie centrale du bassin s'affaissait. Les travaux de M. Hébert nous ont rendu ce mode de mouvement familier.

II. — L'exhaussement successif des bords et l'affaissement du centre expliquent déjà comment la partie supérieure de ce terrain (*assise à Belemnitelles*) s'est trouvée resserrée dans la partie centrale. Cet effet a eu une autre cause qui s'est ajoutée à la première : *le soulèvement de Winchester*.

Ce soulèvement s'est produit entre les dépôts de la zone à Marsupites et de l'assise à Belemnitelles. La mer des Belemnitelles ne s'est probablement jamais avancée au N. au delà

de la ligne de Winchester; les dépôts de cet âge n'ont pas dû s'effectuer sur le haut fond compris entre les lignes de Winchester et de Kingsclere.

La preuve en est que d'abord je n'ai jamais trouvé la faune de l'assise à Belemnitelles dans la région septentrionale, et que, de plus, j'y ai reconnu la zone à Marsupites sous les « *Outliers* » tertiaires. Cette superposition immédiate des couches de Woolwich sur la craie à Marsupites, sans l'interposition de la craie à Belemnitelles, prouve que cette craie à Belemnitelles ne s'est pas déposée dans cette région, ou qu'elle en a été enlevée en entier par dénudation avant le dépôt du terrain tertiaire.

S'il est difficile de croire à une si faible extension de la mer des Belemnitelles, il est aussi, ce me semble, très-invraisemblable d'admettre que l'argile à silex tertiaire qui se trouve sous les couches de Woolwich dans le bassin du Hampshire, et sous les couches de Thanet dans le bassin de Londres, toujours avec une très-faible épaisseur, soit le produit de la dénudation d'une assise crétacée entière, alors que l'argile à silex quaternaire d'une épaisseur beaucoup plus considérable, n'est que le produit de parties de zones crétacées.

Le fait est, que la zone à Belemnitelles est beaucoup moins étendue dans le bassin crétacé du Hampshire que les zones inférieures. Deux causes expliquent cet effet, indépendamment des dénudations postérieures : la première est le mouvement général du bassin ; la seconde, le soulèvement des axes. Par conséquent, tout en reconnaissant une très-grande influence aux dénudations prétertiaires, il me semble probable que le bassin crétacé du Hampshire et le bassin crétacé de Londres ne communiquaient plus directement entre eux pendant le dépôt de la craie à Belemnitelles. Je ferai observer que ces vues sont pleinement d'accord avec celles que M Hébert a émises dans ses travaux fondamentaux sur la craie du bassin de Paris.

M. Hébert, qui a le premier distingué l'assise à Belemnitelles (1), a aussi reconnu que ses limites (2) dans le bassin de Paris sont beaucoup plus restreintes que celles des mers des craies inférieures. Il a montré de plus dans un travail récent (3) que des cinq plis convexes qu'il a étudiés dans la craie du bassin de Paris, quatre se sont produits entre la craie à Micrasters et la craie à *Belemnitella mucronata*. La craie à Belemnitelles est donc séparée de la craie à Micrasters par une répartition géographique très-différente, par un système de soulèvement important, et par sa faune ; elle diffère donc incomparablement plus des autres assises de l'étage de la craie blanche que ces autres assises entre elles.

Il y a donc identité absolue entre les mouvements qui se sont produits pendant le dépôt des couches crétacées dans les bassins de Paris et du Hampshire.

Je suis ici complètement en désaccord avec M. Martin : (4)
« One of my..... efforts was directed to disabuse the public
» mind of the notion, adopted from the French geologists, of
» the formation of these tertiaries in the so-called London
» and Hampshire basins as areas of deposit..... . . the area
» of these deposits was much greater than the synclinals in
» which they are now found. » Selon M. Martin, tous ces soulèvements se sont produits pendant l'époque diluvienne, les dénudations enlèvent ensuite toutes les couches qui ne sont pas dans les plis synclinaux, que nous prenons pour des bassins.

§ 2. Oscillations postérieures aux dépôts crétacés.

La mer crétacée abandonna le bassin du Hampshire après le dépôt de la craie à Belemnitelles ; cette région resta exondée

(1) Bull. Soc. Géol. France. 2^e Ser. t. xvi, p. 143.

(2) Id. id. 2^e S. r t. xx, p. 605

(3) Id. id. 2^e Ser. t. xxix, p. 583.

(4) Martin. On the anticlinal lines of the London and Hampshire basins. Phil. Mag. Ser. 4. Vol. 13, p. 85, 86.

pendant que les couches à *Belemnitella subcentricosa*, et la craie supérieure de Ciply, Maëstricht, se formaient dans des parties plus orientales de l'Europe.

Les beaux travaux de M. Prestwich sur le tertiaire anglais, ont appris que la mer n'avait envahi de nouveau cet ancien bassin qu'à l'époque des couches de Woolwich et de Reading.

L'étendue de cette mer tertiaire de Woolwich et Reading a été plus vaste dans cette région que celle de la mer des Belemnitelles ; les couches tertiaires se sont déposées jusque sur le haut fond situé entre les lignes de Kingsclere et de Winchester.

Le mouvement cependant qui produisait les lignes de Kingsclere et de Winchester, et qui sépara sans doute les bassins de Londres et du Hampshire pendant le dépôt de la craie à Belemnitelles, se fit sentir pendant de longues périodes. La communication, un moment rétablie entre ces bassins pendant le dépôt des couches de Woolwich et de Reading, est de nouveau interrompue, par le mouvement ascendant après cette époque.

Quand se produisit cette séparation ? Ce moment est difficile à préciser.

Les seules couches tertiaires que l'on observe sur la craie dans l'espace compris entre les bassins de Londres et du Hampshire appartiennent aux couches de Woolwich et de Reading. Le soulèvement s'est donc produit certainement après le dépôt des couches de Woolwich, et probablement selon Buckland après le dépôt du London clay ; mais il a pu se produire aussi bien après une couche tertiaire beaucoup plus récente. Je ne sais comment on pourrait reconnaître ici l'importance de ce qui a été enlevé par les dénudations ?

L'axe anticlinal des îles de Wight et de Purbeck ne semble pas s'être formé avant l'époque des couches de Barton ; les couches tertiaires antérieures ayant la même inclinaison que la craie, et cette inclinaison devenant moindre pendant le dépôt des couches de Barton.

Quelles que soient les époques où se sont produits les accidents qui ont affecté le terrain crétacé du Hampshire après son dépôt, on peut ranger ces accidents en plusieurs catégories, suivant leur importance :

1° Les moins importants sont des failles, fréquentes dans tous les terrains calcaires, et qui ne produisent que des différences de quelques mètres entre leurs lèvres. Ces fentes, suites de la nature de la roche, se produisent irrégulièrement dans tous les sens. Je les laisserai entièrement de côté.

2° Les autres sont des plissements plus importants, parfois ils se transforment en failles, et affectent presque toujours des directions parallèles.

On peut encore reconnaître dans ces plis ou failles : des anciennes failles primaires réouvertes (a), et des failles nouvelles (b). Elles sont difficiles, souvent impossibles à distinguer, aussi cette classification est-elle aujourd'hui très artificielle ; je n'établis pas cette division d'une façon positive.

(a) *Anciennes Failles primaires réouvertes.*

I. Les travaux bien connus de mon maître, M. J. Gosselet (1), sur les terrains primaires de la Belgique et du nord de la France, ont établi qu'à la fin de l'époque dévonienne, ces régions étaient divisées en deux bassins : le *Bassin de Namur* entre le Brabant et le Condros, et le *Bassin de Dinant* entre la bande Silurienne du Condros, et l'Ardenne.

- (1) Gosselet. Mem. sur les Terr. prim. de la Belgique. Paris 1860.
- Etude sur le T. Carbonifère du Boulonnais. Société Sciences. Lille Janvier 1873.
 - Le Système du Poudingue de Burnot. ann. Sciences géol. Paris 1873.
 - Esquisse géologique du D^t du Nord. Lille 1874.
 - Etudes sur le gis. de la Houille du Nord. Lille 1874.
 - Etudes relatives au Bas. Houiller du Nord. Bull. Soc. géol. France. Juin 1873.

Le Bassin de Dinant correspond à celui du Devonshire et des Cornouailles, le Bassin de Namur à celui de Bristol.

Lors des dislocations qui suivirent le dépôt du terrain houiller, il se produisit depuis Liège jusque dans le Boulonnais une *grande faille* qui longea l'affleurement septentrional de la *bande Silurienne du Condros*. La position de cette grande faille a été fixée par M. Gosselet, mais son existence était précédemment connue. MM. d'Archiac, E. de Beaumont, Godwin-Austen, du Souich, en ont fait successivement mention : c'est l'*axe de l'Artois*, il s'étendait d'après M. Godwin-Austen (1) depuis l'ouest de l'Angleterre, jusqu'au centre de l'Europe.

MM. d'Archiac (2) et Godwin-Austen (3) montrèrent que cet *axe de l'Artois* avait fait sentir de nouveau son influence à l'époque crétacée ; MM. Hébert (4) et de Mercey (5) étudièrent plus tard le plissement de la craie dans cette contrée ; enfin les travaux de M. Potier (6) ont appris que ce bombement crétacé depuis Farbus jusqu'au Boulonnais, était tantôt un plissement, tantôt une faille ; dans ce cas les couches sont à peu près horizontales au Sud, tandis qu'au Nord elles plongent sous la plaine.

MM. Godwin-Austen, de Mercey, admettent que la direction générale du pli crétacé se confond avec celle du plissement primaire ; c'est une loi générale, dit M. Austen (7) que lorsqu'une partie de l'écorce terrestre a été plissée ou fracturée, toutes les dislocations postérieures se produisent suivant ces mêmes lignes. et uniquement parce que ce sont les lignes de moindre résistance.

(1) Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XII. 1856 p. 61.

(2) Mem. Soc. Géol. France. 2^e S. 2 T. p. 116.

(3) Quart. Journ. Géol. Soc. Vol. XII. p. 88.

(4) Bull. Soc. Géol. France 2^e S. Vol. XX. p. 605.

(5) id. id. id. p. 681.

(6) Association Française pour l'av. Sciences, Lille, 1874.

(7) Quart. Journ. Géol. Soc. Vol. XII. p. 62.

L'axe de l'Artois (Post-crétacé), peut se suivre en Angleterre : si on prolonge dit M. d'Archiac (1) la ligne de partage des eaux de l'Artois, on trouve que cette ligne en s'infléchissant à l'Ouest, suit la vallée des Wealds, dont la continuation sépare le bassin tertiaire de Londres de celui du Hampshire ; son passage à travers le détroit est marqué par un relèvement très sensible du fond de la mer. La sonde la plus faible de tout l'axe du canal se trouve précisément entre l'embouchure de la Liane et la pointe de Dunge-Ness, où elle n'est que de 2 mètres ; au S.-O. la profondeur augmente assez vite ; au N.-O. elle ne dépasse pas 3 mètres sur une longueur de 14 kil. qui correspond à l'ouverture de la vallée du Bas-Bouloonnais ; au-delà les sondes augmentent pour ne plus se relever.

M. Godwin-Austen fait passer l'axe de l'Artois par les North-Downs, les collines crétacées du Hampshire, et les environs de Frome où le carbonifère identique à celui du Bouloonnais se présente dans les mêmes conditions par rapport aux autres couches.

Les travaux récents de M. Gosselet ont appris que c'était au S. des terrains primaires du Bouloonnais que passait l'axe de l'Artois ; de là, il passe à Dunge-Ness. Il est très-difficile de le suivre dans le pays des Wealds ; M. Hopkins (2), qui a étudié les accidents de cette région, figure un grand nombre de plissements et de failles parallèles, les trois principaux systèmes sont ceux de Guildford, de Wadhurst et de Greenhurst ; le troisième n'est pas en question ici, j'en parlerai plus loin. Il serait intéressant de savoir lequel des deux autres est la continuation de l'axe de l'Artois, puisque c'est au N. de cette ligne qu'on trouverait la houille du bassin de Namur, si toutefois la faille récente correspond toujours à la faille ancienne (point qui n'est pas encore suffisamment établi). L'axe de

(1) Mem. Soc. Géol. France. 2^e Sér. Vol. 2 p. 116.

(2) Trans. Geol. Soc. London, 2^e sér., vol. 7, p. 1.

l'Artois suit ensuite la ligne de Kingsclere, Ham, Frome et le golfe de Bristol, où il est très-visible.

Dans le Hampshire, il est difficile, je l'ai dit, de préciser l'âge du dernier mouvement de l'axe de Kingsclere : il y eut un mouvement avant la craie à Belemnitelles; mais le dernier postérieur aux couches de Woolwich a pu se produire très-tard, les dépôts supérieurs du tertiaire ayant été enlevés par dénudation.

L'axe de l'Artois est plus instructif à ce sujet : les découvertes récentes faites par MM. Gosselet (1), Potier (2), des sables de l'argile plastique (couches de Woolwich) des deux côtés de cet axe, indiquent que la mer éocène inférieure dans cette région, a été comme dans le Hampshire, plus étendue que la mer de la craie à Belemnitelles. M. Potier a également découvert des traces de l'éocène moyen (meulière à nummulites) des deux côtés de cet axe, preuve que cette mer occupa aussi cette région; aussi il conclut que l'on doit fixer à la fin de l'époque laekénienne la production des fractures de la craie de l'Artois.

C'est donc pendant que se déposaient dans d'autres régions l'éocène supérieur, que se produisit le dernier mouvement de l'Artois; quand les premiers dépôts oligocènes se formèrent, les couches crétacées étaient déjà redressées.

Il est donc probable que c'est pendant l'éocène supérieur que s'est produit le dernier mouvement de l'axe de Kingsclere; c'est à cette même époque (Barton clay) que semble s'être effectué le soulèvement de l'île de Wight.

II. — Avant de passer à l'étude des soulèvements crétacés, plis ou failles, qui n'ont pas de rapports, ou du moins pas de rapports connus, avec des accidents des époques antérieures, j'appellerai l'attention sur un rapport d'un autre

(1) Bull. Soc. géol. France, 3^e sér., vol. 2, p. 51. Décembre 1873.

(2) Assoc. Franc. av. sciences. Lille, août 1874.

genre qui existe entre les couches crétacées et les couches primaires de ces régions.

Tous les plissements qui ont affecté la craie du bassin du Hampshire présentent un fait général : tandis que les couches qui plongent au N. ont une inclinaison très-forte, celle^s qui plongent au S. sont horizontales ou ont une très-faible inclinaison.

Ainsi, dans l'île de Wight, l'inclinaison des couches crétacées vers le N. = 60° à 80°, l'inclinaison S. = 5° à 10° ; dans l'île de Purbeck, l'inclinaison N. = 50° à 90° ; à Steepleton, l'inclinaison N. = 60° ; dans le « Vale of Wardour », l'inclinaison N. = 20°, l'inclinaison S. = 3° à 4° ; dans le « Vale of Warminster », l'inclinaison N. = 8°, l'inclinaison S. = 5° ; dans le « Vale of Pewsey », l'inclinaison N. = 18° à 30°, l'inclinaison S. = 5° à 6° ; dans les « Vale of Ham » et de « Kingsclere », l'inclinaison N. = 5° à 20°, l'inclinaison S. est presque horizontale ; à Froyle, l'inclinaison N. = 6° à 8°, l'inclinaison S. = 2° à 5° ; à Petersfield, l'inclinaison N. = 8° à 10°, l'inclinaison S. = 2° à 5° ; à Portsdown, l'inclinaison N. = 10° à 15°, l'inclinaison S. = 5° ; l'axe de Winchester semble, il est vrai, faire exception, l'inclinaison étant sensiblement la même des deux côtés.

En dehors du bassin crétacé du Hampshire, on peut observer le même fait ; ainsi, dans les Wealds dont les plissements ont fait l'objet d'un travail important de M. Hopkins (1), on trouve que sur la ligne de Hastings (2), l'inclinaison N. = 50° à 60°, l'inclinaison S. est beaucoup moindre ; sur la ligne de Crowboro (3) près Balcombe, l'inclinaison N. est très-forte, elle est nulle au Sud ; à Nashes (4) sur la Medway, l'inclinaison N. = 40° à 50°, l'inclinaison S. = 30° ; à Guildford (5)

- | | | |
|-----|---|--------|
| (1) | Trans. Geol. Soc. London. 2 ^e S. Vol. VII, p. 1. | |
| (2) | ibid. | p. 4. |
| (3) | ibid. | p. 9. |
| (4) | ibid. | p. 14. |
| (5) | ibid. | p. 18. |

l'inclinaison N. s'élève jusqu'à 80°, les couches sont horizontales au S.; etc. Cette remarque avait déjà été faite par Phillips (1).

En France, on observe encore la même loi; les coupes de M. Hébert (2) le montrent avec netteté. Dans l'Artois, les couches sont à peu près horizontales au S. de la ligne de faite, elles s'abaissent doucement vers Moreuil et Noyon, mais elles plongent rapidement au N. vers la mer du Nord; dans le pays de Bray, qui vient d'être étudié d'une manière si complète par M. de Lapparent (3), l'inclinaison au S.-E. du bombement est presque nulle, elle est considérable au N.-O.

Fitton (4) pour la ligne anticlinale de Wardour, Hopkins (5) pour celle de Hastings, font observer que les lignes anticlinales se trouvent au N. des bombements.

Souvent les couches du faisceau incliné vers le N., sont coupées par une faille: Ile de Purbeck, Bray, Boulonnais.

C'est donc un fait général que les plissements des couches crétacées du S.-E. de l'Angleterre, et du N.-E. de la France, présentent une inclinaison très-forte vers le N., et très-faible vers le S., je ne sais à quelle cause l'attribuer. L'effet est le même que si les couches avaient été poussées du Sud vers le Nord; l'exagération de cette poussée déterminerait un plongement de toutes les couches vers le S., les couches plongeant au N. se renversant sur celles des faisceaux S. — Cela a eu lieu du reste en certains points de la crête des collines crétacées de l'île de Purbeck, où les couches inclinant au N. ont dépassé parfois la position verticale, et inclinent jusqu'à 70° vers le Sud, à Man-of-war Cove, 80° S à Durdle Cove.

J'arrive enfin aux rapports que j'ai annoncés entre cet

(1) *Manual of Geology* 1853, p. 445.

(2) *Bull. Soc. Geol. France*. 2^e Ser. Vol. xxix, p. 593.

(3) Carte géologique de la France, détaillée.

(4) *Trans. Geol. Soc. London*. 2^e Ser. Vol. iv, p. 244.

(5) *Trans. Geol. Soc. London*. 2^e Ser. Vol. vii, pag. 4.

accident et ceux des terrains anciens; j'en reviens encore pour cela aux travaux de M. Gosselet (1). Ses études ont montré que pendant l'âge primaire, le sol de la Belgique et du N. de la France, a subi, à deux reprises différentes, une série de ridements; il a appelé la première de ces séries : *Ridement de l'Ardenne*; la seconde, *Ridement du Hainaut*.

Le *ridement de l'Ardenne*, date de la fin de la période silurienne; il a eu pour effet de redresser les couches antérieures de l'Ardenne et du Brabant, qui toutes plongent vers le S.; celles qui avaient leur inclinaison primitive vers le N. ont été complètement renversées. On pourrait donc voir dans ce ridement l'effet d'un refoulement considérable du S. vers le N., comme si l'Ardenne avait été poussée sur le Brabant.

Le *Ridement du Hainaut*, s'est fait pendant la dernière partie de la période carbonifère, et avant la fin de l'époque houillère. Il paraît aussi s'être accompagné d'un refoulement du S. vers le N., qui a dû être plus violent dans le bassin de Namur que dans celui de Dinant, car les couches y sont presque toujours renversées.

Il s'est donc produit dans cette région, comprise entre la Belgique et le Hampshire, trois refoulements successifs du S. vers le N. : le premier après le dépôt du Silurien, le second à la fin de la formation de la houille; le troisième après l'époque crétacée.

Cette répétition des mêmes mouvements du sol à de si longs intervalles, me paraît bien difficile à expliquer : les rapports entre les accidents anciens et les accidents plus récents, ne se bornent pas à des réouvertures de failles.

(b.) *Failles nouvelles.*

Les soulèvements que je vais étudier ici, sont peut-être dus également à l'influence d'accidents stratigraphiques

(1) Mém. Terrains prim. Belgique, Nord de la France. Paris 1860. etc. (voir page 96).

anciens, cachés par le terrain jurassique, et appartenant au système du Thuringerwald de M. E. de Beaumont.

Ne connaissant pas les rapports de ces soulèvements avec les accidents précédents, je les considérerai en eux-mêmes ; je ne préjugerai pas ainsi de ce que l'avenir pourra apprendre. Si j'étudie séparément les failles anciennes et les failles nouvelles, c'est uniquement pour me rendre l'exposition des faits plus facile, mais cette classification ne repose que sur l'ignorance.

Les soulèvements de la craie dans le bassin du Hampshire, dont je ne connais pas les rapports avec les accidents primaires sont de plusieurs sortes ; mais leur direction (1) est constante de l'E. à l'O. ; les uns sont très importants, axe de Winchester, axe des îles de Wight et de Purbeck ; les autres tels que ceux du Ridgeway, de Steepleton, de Bower Chalk, de Portsdown, etc., semblent ne pas avoir la même importance.

Je n'étudierai pas spécialement ces derniers accidents : quelques uns (*Bats' corner, Ballard down, Ridgeway*) ne sont pas autre chose que la faille qui coupe souvent le faisceau N. des couches formant les grands plissements ; quelques autres (*Bower chalk, Wardour*) sont de petits accidents secondaires comme il s'en forme toujours parallèlement aux grands plissements ; d'autres enfin (*Ports down*) semblent être locaux, je ne m'explique pas nettement leurs relations.

Je passe de suite aux soulèvements plus importants, à l'axe de Winchester, et à l'axe des îles de Wight et de Purbeck.

L'axe de Winchester a été décrit plus haut, il est dirigé de l'E. à l'O. de Petersfield, à Winchester, Stockbridge, Middle-Woodford, Stapleford et le " Vale of Warminster ". Win-

(1) Il y a un autre système de plissements, postérieur à celui-ci, et qui lui est perpendiculaire : j'en parlerai plus loin.

chester est la partie centrale du bassin crétacé où ce relèvement est le plus considérable : l'assise de la craie marneuse y est amenée au jour tout entière ; l'inclinaison des couches varie de 6° à 9° au Sud., et de 8° à 9° au N ; il en est à peu près de même à Stockbridge, ce soulèvement, je l'ai déjà montré, s'est fait entre le dépôt de la craie à Marspites et celui de la craie à Belemnitelles, mais après l'inondation de l'Eocène inférieur, il s'est produit une seconde fois. L'axe des îles de Wight et de Purbeck, comme le précédent, a été déjà décrit, il est dirigé également de l'E. à l'O., de Brixton-Bay à Sandown-Bay (I. de Wight), à Kimeridje Bay, au "Vale of Weymouth" et au "Chesil Bank". Au centre de ce bombement affleure en général le jurassique ; la grande oolithe dans le "Vale of Weymouth", le Kimmeridgien dans l'île de Purbeck, le Wealdien dans l'île de Wight. L'inclinaison des couches varie de 50° à 90° au N., de 5° à 10° au S., la formation de ce plissement ne semble pas antérieure aux couches de Barton, attendu que les couches tertiaires inférieures ont la même inclinaison que la craie, tandis que cette inclinaison devient beaucoup moindre pendant le dépôt des couches de Barton.

Après avoir suivi l'axe de l'Artois à travers la Belgique, le nord de la France et l'Angleterre, il est naturel de rechercher si les axes de Winchester, et des îles de Wight et de Purbeck, qui jouent un rôle aussi important dans la géographie physique de cette partie de l'Angleterre, ne se retrouvent pas dans ces régions.

Je pense que ces axes se suivent en France aussi nettement que l'axe de l'Artois ; j'ai adopté cette opinion en étudiant la craie de la Somme et du pays de Bray.

La craie de ces contrées est actuellement très-bien connue, grâce aux travaux de MM. Hébert (1), de Mercey (2) et de

(1) Hébert Bull. Soc. Géol. France. 2^e Sér. Vol. XX. p. 605.

id.

2^e Sér. Vol. XXIX. p. 583.

(2) De Mercey. Bull. Soc. Géol. France. 2^e Sér. Vol. XX. p. 631.

Lapparent (1); mes observations ne m'ayant appris rien de nouveau, je renverrai à ces beaux travaux, pour la comparaison que je vais faire de ces axes.

M. Hébert a résumé les ondulations de la craie dans le bassin de Paris dans deux coupes bien connues; elles indiquent avec la plus grande clarté, l'existence de cinq plis convexes séparés par cinq plis concaves, sensiblement parallèles entre eux. Je suivrai surtout ici son travail.

Axe de l'Artois : Le plus septentrional de ces plis (N° 5 de M. Hébert), est le pli saillant de l'Artois; j'en ai parlé en son temps.

Axe de la vallée de la Bresle (N° 4 de M. Hébert) : Le second pli saillant appelé par M. Hébert, axe de la vallée de la Bresle, forme le lit de cette rivière. La craie marneuse à *Inoceramus labiatus* est amenée au jour dans les falaises du Tréport, la zone à *Belemnites plenus* affleure à Blangy. Le plongement au N.-E. vers la vallée de la Somme est évident, au S.-O. il est plus difficile de suivre le plongement.

Ce mouvement est antérieur à l'époque tertiaire; la mer du calcaire grossier est venue occuper le pli concave, mais cette dépression a continué à s'accroître à des époques plus récentes, puisqu'elle a déterminé un affaissement considérable des sables de Beauchamp dans la forêt de Mortefontaine.

Tous les caractères sur lesquels on peut se baser pour identifier deux plissements me semblent ici réunis pour faire regarder l'axe de Winchester comme le prolongement de l'axe de la Bresle. Ils sont l'un et l'autre parallèles à l'axe de l'Artois, et semblablement placés par rapport à cet axe. Tous deux ramènent au jour toute la craie marneuse jusqu'à la zone à *Belemnites plenus*. L'axe de Winchester, dont la terminaison orientale est à Petersfield, peut se suivre à l'E. à travers les Wealds, c'est l'axe de Greenhurst de M. Hopkins,

(1) De Lapparent. Carte géol. détaillée de la France. Mémoire N° 1. Paris 1879.

le troisième axe de la région des Wealds dont j'ai parlé plus haut; il longe les South Downs, et la direction de son prolongement concorde assez bien avec l'axe de la Bresle.

Enfin, l'âge de ces deux axes est probablement le même; le mouvement de Winchester est, comme celui de la Bresle, antérieur à la craie à Belemnites et postérieur à la craie à Marsupites; mais des deux côtés la mer éocène a repris ensuite une nouvelle extension, extension qu'elle a conservée dans le bassin de Paris jusqu'après les sables de Beauchamps: rien n'empêche d'admettre qu'il en ait été de même dans le Hampshire.

C'est donc probablement comme dans l'Artois, pendant l'éocène supérieur, que le dernier mouvement des axes de la Bresle et de Winchester s'est produit. Ce mouvement coïncide avec la limite entre l'éocène et l'oligocène.

Il faut remarquer qu'entre les axes de l'Artois et de la Bresle, on trouve dans le bassin de Paris, des affleurements de craie à Belemnites, de Noyon à Nesle, Ham, Péronne, ainsi qu'à Beauval au S. de Doullens; il est donc possible qu'on trouve aussi des "Outliers" de craie à Belemnites entre les axes de Kingsclere et de Winchester. Je pense toutefois, comme je l'ai déjà dit plus haut, que cette assise n'a jamais eu un grand développement de ce côté; on ne trouve pas dans cette région les traces d'une dénudation bien importante entre le tertiaire et le crétacé.

Axe du Bray: Le troisième pli saillant de M. Hébert est celui du pays de Bray. M. de Lapparent vient de faire paraître la carte géologique détaillée de cette région, carte d'une précision inconnue jusqu'ici. Au centre du bombement du Bray affleurent les couches kimmériennes; au S.-O., l'inclinaison est faible, au N.-E., elle est excessive, comme dans l'île de Wight; les couches crétacées de ce faisceau N. sont souvent coupées par une faille, comme dans l'île de Purbeck.

M. Hébert place ce bombement « entre la craie à Micrasters

» et la craie à Belemnitelles, mais les plis concaves ont continué à s'accroître pendant une grande partie de la période tertiaire, jusqu'après le calcaire de Saint-Ouen. » M. de Lapparent pense que le mouvement s'est produit entre le calcaire grossier et les sables de Beauchamp.

Toutes les raisons me semblent attester l'unité des axes du Bray, et des îles de Wight et de Purbeck : ils ont même position et même direction relativement aux axes précédents ; l'axe du Bray ramène le Kimeridje au jour comme celui de Purbeck, les inclinaisons sont respectivement les mêmes dans ces régions des deux côtés de la ligne anticlinale, la craie du faisceau N. est affectée de la même manière par une grande faille.

Quant à l'âge du dernier bombement de l'île de Wight, il a dû se produire, je l'ai dit, pendant le dépôt des couches de Barton (éocène supérieur) ; il vient se placer comme celui du Bray et les deux autres à la fin de l'éocène, avant l'oligocène. Dans l'île de Wight, les divisions inférieures de l'éocène ont identiquement la même inclinaison que la craie à Belemnitelles et que la craie à Marsupites, il n'y a eu aucun mouvement dans cette région entre la craie à Micrasters et la craie à Belemnitelles (1). Les mouvements ne se produisaient que sur les rivages et là était le point le plus profond.

De ce qui précède, je crois pouvoir conclure que l'axe de Kingsclere est le prolongement de l'axe de l'Artois, l'axe de Winchester le prolongement de celui de la Bresle, l'axe des îles de Wight et de Purbeck le prolongement de celui du pays de Bray.

Les deux autres plis saillants, étudiés en France par M. Hébert, sont celui de la Seine, et celui du Perche : si mes

(1) S'il y avait eu d'immenses dénudations entre la fin du terrain créacé et le dépôt des couches de Woolwich, comme on pourrait le conclure d'après l'absence de l'assise à Belemnitelles dans la région septentrionale du bassin du Hampshire, comment cette assise aurait-elle pu demeurer entière et intacte dans l'île de Wight et l'île de Purbeck?

idées sont justes, on ne doit pas trouver ces lignes en Angleterre, elles passent en mer au sud de l'île de Wight, et se dirigent vers l'Ouest.

Pas-de-Calais. Les rapports entre les accidents qui ont affecté le terrain crétacé supérieur dans les bassins de Paris et du Hampshire ont aujourd'hui un intérêt d'actualité tout particulier, à propos du tunnel de la Manche.

On lit dans un travail récent publié à ce sujet dans la *Revue Scientifique* (1) : «... Un autre accident, postérieur au bombardement du Boulonnais, est beaucoup plus à craindre, parce que ses allures et sa direction sont infiniment moins connues. Dans l'île de Wight, la craie et les terrains tertiaires ont été redressés jusqu'à la verticale, dans une direction E.-O, qui, prolongée, longe le littoral de l'Angleterre à quelque distance au Sud, et vient traverser la Flandre dans une région couverte d'alluvions, de sorte qu'on ne peut étudier ce dérangement nouveau en aucun endroit autre que l'île de Wight, ou un point encore plus à l'Ouest sur le littoral anglais.

Il est trop marqué en ces points-là pour ne pas se prolonger à l'Est. Les géologues qui pensent que les érosions sont généralement déterminées par des fentes préalables de l'écorce terrestre attribueront aisément à cette dislocation l'origine première de la fissure qui a d'abord livré passage aux eaux, lesquelles, par leur action répétée, ont donné ensuite au détroit sa configuration actuelle. Quant aux caractères que peut avoir cette fente, à son importance, il est impossible de s'en faire une idée *a priori* ; l'étude des affleurements de la craie des deux côtés du détroit ne peut rien apprendre à ce sujet, à cause de l'inclinaison des couches. »

Je pense que ces appréhensions ne sont pas fondées, et que l'on n'a pas lieu de craindre la rencontre de l'axe de

(1) 25 Mars 1875. N° 89, p. 911.

l'île de Wight. Si les considérations générales, conclusions de mon travail, sont exactes, la faille de l'île de Wight est perpendiculaire au détroit. Le tunnel lui sera parallèle et ne la rencontrera donc pas.

Il faudrait se garder de croire cependant que je repousse la théorie qui fait couler les eaux du Pas-de-Calais dans une faille.

Dans les Wealds, dans le terrain crétacé du bassin de Paris, et dans celui du bassin du Hampshire, il y a deux systèmes de failles perpendiculaires.

M. Hopkins (1) a reconnu cette structure dans la contrée des Wealds; les failles de premier ordre sont dirigées de l'E. à l'O., ce sont celles que j'ai étudiées et suivies de France en Angleterre; les failles de deuxième ordre sont dirigées du N. au S. et perpendiculaires aux premières, on ne peut les suivre sur une certaine étendue : en se basant sur des données mécaniques, M. Hopkins admet qu'elles se sont formées postérieurement aux autres.

Les eaux des Wealds sortent de cette vallée d'élévation par des gorges creusées dans la ceinture de craie qui entoure cette région : on ne peut expliquer facilement ce régime des eaux. Aussi, est-ce plutôt pour l'expliquer, que par l'observation directe, que l'on admet l'existence de ces failles de deuxième ordre.

Je ne me suis pas appesanti sur l'étude de ces failles dans le bassin du Hampshire, à cause de leur peu d'importance générale; il y a cependant des plis et des failles de deuxième ordre, perpendiculaires aux grands plissements dont je me suis occupé. J'ai décrit quelques-uns de ces accidents dans mon travail sur l'île de Wight (faille de la Médina, Calbourn bottom (2), etc.) : et ai constaté qu'elles donnaient souvent passage à des sources.

(1) Géol. Trans. Géol. Soc. 2^e Ser. Vol. vn, p. 1

(2) Annales des Sciences géol. Paris. 1875.

M. Hébert (1) a reconnu ces deux systèmes de soulèvements dans la Normandie et la Picardie, il a très-heureusement défini cette structure du sol en l'appelant *quadrillée*. M. de Mercey (2) a aussi étudié dans le bassin de Paris ces dislocations transversales, il les considère comme des renflements latéraux des points où les grands plissements sont le plus prononcés ; pour lui, la *ligne de la Manche* de M. d'Archiac est dûe à ces renflements latéraux.

Je crois aussi que c'est à ces accidents transversaux, accidents de deuxième ordre, qu'il faut rattacher la formation du Pas-de-Calais. Les eaux du détroit, comme celles de presque toutes les rivières du sud de l'Angleterre, coulent dans une gorge de la craie perpendiculairement aux grands axes d'élévation ; ces accidents de deuxième ordre étant purement locaux, et indépendants les uns des autres, il est impossible de décider par analogie si les eaux du Pas-de-Calais coulent dans une faille, un pli, ou un canal creusé par les eaux elles-mêmes.

On ne peut cependant perdre de vue, qu'il y a au moins quelques uns de ces accidents transversaux qui sont certainement des failles dans le S. de l'Angleterre : elles livrent alors passage à des sources.

RÉSUMÉ

1. Division du terrain crétacé supérieur du bassin crétacé du Hampshire en zones paléontologiques.

2. Tableau indiquant les variations d'épaisseurs de ces zones.

3. Il y a trois axes principaux de soulèvement dans le terrain crétacé du Hampshire.

4. L'axe de Kingsclere s'est soulevé graduellement pendant tout le temps des dépôts crétacés supérieurs.

(1) Bull. Soc. géol. France. 2^e s., t. xx, p. 615.

(2) *ibid.* p. 648.

5. Le centre du bassin du Hampshire s'affaissait pendant cette époque, tandis que les parties littorales étaient exhaussées.

6. Le soulèvement de Winchester se produit entre les zones à Marsupites et à Belemnitelles.

7. L'assise à Belemnitelles ne s'est pas déposée dans la région N. du bassin crétacé du Hampshire ; elle est séparée de la craie à Micrasters par sa faune, par sa distribution géographique, par un important système de soulèvement.

8. Mouvements du sol pendant l'époque tertiaire; la plupart se produisent entre l'Eocène et l'Oligocène.

9. Anciennes failles réouvertes; identité des phénomènes de dislocation après les époques siluriennes, carbonifères, et crétacées.

10. L'axe de Kingsclere correspond à celui de l'Artois, l'axe de Winchester à celui de la Bresle, l'axe des îles de Wight et de Purbeck à celui du pays de Bray.

11. La formation du détroit du Pas-de-Calais n'a pas de rapport comme on l'a appréhendé, avec ce système de grands plissements, puisque ceux-ci lui sont perpendiculaires. La structure *quadrillée* de la craie en Angleterre et en France peut cependant faire craindre que les eaux du détroit ne coulent dans une petite faille secondaire perpendiculaire aux premières.



*à M^r L. Per. E. G. Paris
hommage de l'auteur*

LA ZONE
A BELEMNITES PLENUS

Étude sur
le Cénomaniens et le Turonien
du Bassin de Paris

par **M. Charles BARROIS**

LILLE

Imprimerie de SIX-HOREMANS

1875

La zone à *Belemnites plenus*,

Étude sur le Cénomanién et le Turonien du bassin de Paris,
par M. Charles Barrois.

SOMMAIRE :

I. INTRODUCTION.

1. Continuité du Cénomanién et du Turonien autour du bassin de Paris.
2. Historique.
3. Le Cénomanién et le Turonien au N., à l'E., au S. du bassin de Paris : Faciès calcaire du N. et du S. ; faciès argileux de l'E.

II. FACIÈS CALCAIRE DU NORD ET DU SUD.

1. Historique.
2. Zone à *Ammonites inflatus* : Yonne, Aube.
3. Zone à *Pecten asper* : Pas-de-Calais.
4. Zone à *Holaster subglobosus* : Pas-de-Calais, niveau à *Plocoscyphia meandrina*, niveau à *Am. varians*, niveau à *Am. Rotomagensis*, niveau à *Belemnites plenus*. — Yonne : niveau à *Plocoscyphia meandrina*, niveaux supérieurs.
5. Zone à *Inoceramus labialus*.
6. Zone à *Terebratulina gracilis*.
7. Zone à *Micraster brevisporus*.

III. FACIÈS ARGILEUX DE L'EST.

- A. Marne : 1. Environs d'Arzillières ; 2. Vitry-le-Français ; 3. Environs de Vavray ; 4. Environs de Possesse ; 5. Environs de Givry-en-Argonne ; 6. Environs de la montagne de la Serre ; 7. Environs de Sainte-Menehould ; 8. Servon à Cernay-en-Dormois ; 9. Résumé.
- B. Ardennes : 1. Environs de Vouziers ; 2. Environs de Rilly-aux-Oies ; 3. Environs de Reithel ; 4. Environs de Seiry ; 5. Environs de Chaumont-Porcien ; 6. Environs de la Ferée ; 7. Résumé.
- C. Aisne : 1. Environs de Foigny ; 2. Mont d'Origny ; 3. Cours de l'Oise ; 4. Résumé.
- D. Nord :

IV. FAUNE DE LA ZONE A *Belemnites plenus*.

I. — INTRODUCTION.

Le Cénomaniens et le Turonien, assises inférieures du terrain crétacé supérieur, peuvent se suivre tout autour du Bassin de Paris ; ils présentent sur ce parcours de nombreux changements.

L'épaisseur de ces assises, leur composition lithologique, et leur faune, varient au point qu'il est difficile de comparer entre elles les subdivisions de ces couches dans ce même bassin. On peut expliquer ces différences par des lacunes produites par des émergences, ou par l'influence des courants et des conditions de milieu : je laisserai actuellement cette question de côté. Je ferai seulement remarquer que quelle soit la cause de ces variations, elles prouvent le voisinage des côtes ; on doit admettre qu'au moins pendant le Cénomaniens et le Turonien, la craie qui se formait dans le Bassin de Paris n'était pas « *l'abysmal chalk* » des géologues anglais.

Je mets en regard dans le tableau suivant, les divisions qui ont été établies dans le Cénomaniens et le Turonien du Nord, de l'Est et du Sud du Bassin de Paris : je ne m'occuperai pas dans ce travail de l'ouest du bassin.

Tableau historique des subdivisions établies dans la partie inférieure du crétacé supérieur du Bassin de Paris.

		DIVISIONS DE D'ORMIGNY.	
		BLANC-NEZ. Philips, 1818.	ARDENNES. Sauvage et Buvignier, 1841.
			AISNE. D'Archiac, 1843.
			PAS-DE-CALAIS. Dusonich.
			AUBE. Leymerie, 1846.
			NORD. Meugy, 1850.
			MARNE. Sauvage et Buvignier, 1850.
			YONNE. Raulin et Leymerie, 1859.
			VALENCIENNES. Meugy, 1860.
			VOUZIENS. Meugy et Nivoit, 1873.
Sénonien	Chalk with interpersed flints.	Craie.	2 ^e étage. Craie avec silex.
Turonien	Chalk with few flints. Stratum of organic remains without flints.	Marnes crayeuses.	3 ^e étage. 20" (a) Gaiuses (b) Marnes grisues.
Géno-mancien.	Chalk without flints. Greychalk Blue marls (en partie)	As. arg. lense (en partie)	Groupe du Gault. As. arg. lense (en partie)
		Assise moyenne de la craie.	Assise inférieure de la craie.
		Craie blanche.	Marnes calcaires marnoux (Dièves).
		Craie blanche.	Craie prise et marne crayeuse.
		Craie sup ^{re} .	Craie inférieure ou à Ammonites.
		Craie blanche.	Marnes crayeuses
		Craie.	Sables verts sup ^{re} , Gaize.

Ce tableau fait voir que les divisions établies par ces différents géologues sont loin de concorder entre elles. Il faut remarquer toutefois dans ces premiers travaux une même tendance générale : dans le nord du bassin (Boulonnais [Phillips]), et vers le sud (Aube, Yonne), on place une limite entre le cénomanien et le turonien ; dans l'espace intermédiaire (partie du Pas-de-Calais, Nord, Aisne, Ardennes, Marne), on ne place pas de limite en ce point : on la place généralement plus bas, au-dessus d'une zone glauconieuse.

On s'explique parfaitement cette divergence d'opinions en suivant pas à pas les couches de cet âge. Au N. et au S., le calcaire est l'élément dominant dans les roches ; on peut distinguer en ces régions des niveaux minéralogiques dans la craie. Vers l'E., l'argile domine, les faunes successives semblent moins tranchées ; on ne peut s'aider dans cette étude des variations lithologiques.

Les conditions étaient les mêmes au N. et au S. du bassin : c'est le *faciès calcaire* du cénomanien et du turonien ; les conditions étaient différentes à l'E., c'est le *faciès argileux*. J'étudierai successivement ces couches sous ces deux aspects.

II. — FACIÈS CALCAIRE DU NORD ET DU SUD.

Je commence par l'examen des couches où le calcaire est plus abondant, parce que ces couches ont été étudiées d'une façon plus complète.

I. *Historique.* — Le tableau suivant montre les subdivisions établies dans le cénomanien et le turonien des régions calcaires du bassin de Paris, à la suite des travaux de M. Hébert :

Ce tableau montre que les divisions de M. Hébert se reconnaissent très-nettement de la Normandie au Boulonnais, ainsi que dans l'Aube et l'Yonne.

2. Zone à *Ammonites inflatus*.

Cette zone a déjà fait l'objet d'une communication précédente (1) : j'ai identifié les argiles et marnes à *Am. inflatus* (Saully, Larrivour, partie supérieure de Wissant) avec la gaize de l'Argonne. Voici quelques listes de fossiles qui viennent à l'appui de cette manière de voir :

Yonne : Fossiles de la Tuilerie de Venizy (2).

Ammonites inflatus : (Sow). — J'ai rapporté à cette espèce un grand fragment d'Ammonite, indéterminable d'après M. Hébert. Je dois dire toutefois que je ne puis le distinguer de gros échantillons (forme *rostratus* de Sowerby) recueillis par moi-même dans la gaize de l'Argonne.

<i>Ammonites Candolleanus?</i> (Pictet et Roux), mauvais échantillon.	<i>Jantra quinque costata</i> (Sow.)
<i>Solarium ornatum</i> .	<i>Ostrea lateralis</i> (Nilss.)
<i>Inoceramus sulcatus</i> (Park)	— <i>Lesueurii</i> (D'Orb)
<i>Lima Rautiniana</i> (d'Orb.) Pal. Fr. Pl. 417, fig. 5.8.	— <i>Ricordeana</i> (D'Orb.)
<i>Arca obesa</i> (Pictet et Roux). Mol. grès verts. Pl. 38, fig. 12.	<i>Rhynchonella compressa</i> (Lamk.) in Davidson.

Yonne : Fossiles des argiles noires qui recouvrent l'ocre en Puisaye (3).

<i>Raphiosaurus lucius?</i> (Owen) in Dixon.	<i>Ostrea plicatula</i> (Lamk)
<i>Ammonites inflatus</i> (Sow.)	— <i>vesicularis</i> (Lamk.)
<i>Plicatula pectinoides</i> (Lamk) in Sow. min. conch, pl. 409, fig. 1.	— <i>lateralis</i> (Nilss)
<i>Spondylus striatus</i> (Gold.)	<i>Arca fibrosa</i>
	<i>Rhynchonella compressa</i> (Lamk) in Davidson.

(1) Ann Soc. géol. du Nord, t. 2, 1875.

(2) id., id. p. 8.

(3) id., id. p. 10.

<i>Pecten multicostratus</i> (Gold.)?	<i>Cs'rea</i>	<i>rectifrons</i> (Pictet).
— <i>hispidus</i> (Gold.)		Cette espèce est bien
— <i>elongatus</i> (Lamk.) in L'Or-		difficile à distin-
— <i>subinterstriatus</i> (d'Arch.)		guer de Rh. Mar-
— <i>Gaultinet</i> (d'Orb.)		tini; le nombre des
— <i>Raultinianus</i> (d'Orb.)		côtes varie de 15 à
— <i>subdepressus</i> (d'Arch.)		40.
— <i>membranaceus</i> (Nilss.)		— <i>grasiana</i> (d'Orb.)
— <i>laminosus</i> (Mant.)	<i>Kingena lima</i> (d'Orb.)	
<i>Ostrea vesiculosa</i> (Guer.)	<i>Pollicipes unguis</i> (Sow.) Monog.	
— <i>Lesueurii</i> (d'Orb.)	Pal. Soc. Darwin.	
— <i>Ricordeana</i> (d'Orb.)	<i>Cidaris gaultina</i> ? (Forbes.)	

Aube : Fossiles des marnes noires de la Goguette et de Larrivour (1).

<i>Oryrhina macrorhiza</i> (Pictet et	<i>Pitcatula pectinoïdes</i> (Lamk.) in
Camp.) Ste Croix Pl. X, fig. 6, 18.	Sow. Min. conch. Pl. 409, fig. 1.
<i>Pollicipes unguis</i> (Sow.) in Dar-	<i>Spondylus striatus</i> (Gold.)
win, Monog. Pal. Soc.	<i>Ostrea stgmoïdea</i> (Reuss.) in Gei-
<i>Vermetus polygonalis</i> (Sow.) Min.	nitz Elbth. Pl. 41, fig. 14
conch. Pl. 596, fig. 6.	à 17.
<i>Arca carinata</i> .	— <i>vesicularis</i> (Lamk.)
— <i>fibrosa</i> .	— <i>Ricordeana</i> (d'Orb.)
<i>Pecten subdepressus</i> (d'Arch.)	— <i>Naumanni</i> (Reuss.)
— <i>laminosus</i> (Mant.)	— <i>lateralis</i> (Nilss.)
— <i>depressus</i> (Gold.)	— <i>Lesueurii</i> (d'Orb.)
— <i>hispidus</i> (Gold.)	<i>Rhynchonella compressa</i> (Lamk.)
— <i>Raultinianus</i> (d'Orb.)	<i>Kingena lima</i> (d'Orb.)
— <i>elongatus</i> (Lamk.)	<i>Cidaris gaultina</i> ? (Forbes)

3. Zone à *Pecten asper*.

Pas-de-Calais : A Wissant, la zone à *Terebratula biplicata* de M. Chellonneix, avait été assimilée primitivement à l'upper green sand par Fitton (2), puis par moi-même. Je crois

(1) Annal. Sc. géol. du Nord, t. 2, 1875.

Bull. Soc. géol. de France, t. 6, 1848. p. 53. M. C. Mullet cite de cette même localité : *Ammonites tuberculatus, inflatus, Inoceramus sulcatus*.

(2) Bull. Soc. géol. France. — Réunion à Boulogne.

qu'elle correspond au chloritic marl, au tourtia. La liste des fossiles que j'y ai recueillis complètera celle que M. Chellonneix en a donné :

<i>Olodus appendiculatus.</i>	<i>Pecten elongatus</i> (Lamk.)
<i>Ammonites laticlavus</i> (Sharpe). Commune.	<i>Spondylus striatus</i> (Gold.)
— <i>varians</i> (Sow.) et sa variété Coupci. — Communes.	<i>Lima semiornata</i> (d'Orb.)
— <i>Mantelli</i> (Sow.) Com- mune.	<i>Plicatula pectinoïdes</i> (Lamk.)
— <i>navicularis</i> (Mant.) Plus rare.	<i>Janira quinque costata</i> (d'Orb.)
<i>Turrulites tuberculatus</i> (Bosc.)	<i>Ostrea undata</i> (Sow.)
<i>Anisoceras.</i>	— <i>vesicularis</i> (Lamk.)
<i>Baculites.</i>	— <i>lateralis</i> (Lamk.)
<i>Nautilus elegans</i> (Sow.)	— <i>Lesueurii</i> (d'Orb.)
— <i>expansus</i> (Sow.)	<i>Arca carinata</i> (Lamk.)
<i>Pleurotomaria perspectiva</i> (Sow.)?	<i>Klngena lima</i> (d'Orb.)
— <i>Brongniartiana</i> (d'Orb.)?	<i>Terebratula Dutempréana</i> (d'Orb.)
<i>Avellana cassis</i> (d'Orb.) (Moules internes).	— <i>semiglobosa.</i>
<i>Cyprina quadrata</i> (d'Orb.)	— <i>squammosa</i> (Mant.)
<i>Arca Galliennei</i> (d'Orb.)	<i>Terebratulina striata</i> (Mant.)
<i>Inoceramus striatus</i> (Mant.) et 2 autres espèces.	— <i>rigida</i> (Sow.)
<i>Pecten laminosus</i> (Mant.)	<i>Rhynchonella Martini</i> (Mant.)
	— <i>grasiana</i> (d'Orb.)
	<i>Serpula gordialis</i> (Schl.)
	<i>Vermicularia umbonata</i> (Sow.)
	<i>Pollicipes rigidus</i> (Sow.) in Darw.
	<i>Discoidea subuculus</i> (Klein.)
	<i>Epiaster crassissimus</i> (d'Orb.)
	<i>Pseudodiadema.</i>

4. Zone à *Holaster subglobosus*.

Pas-de-Calais: On peut reconnaître plusieurs niveaux dans cette zone. M. Chellonneix et moi-même, avons désigné dans le Boulonnais :

1. Niveau à *Am. varians* (riche en fossiles) à la base.
2. — à *Am. cenomanensis* (pauvre en fossiles).

Ces divisions semblent assez générales; dès 1858, elles étaient reconnues dans le Harz par A. Von Strombeck (1), qui divisait ainsi le cénomanien :

1. Flammenmergel (gault de Strombeck).
2. Tourtia.
3. Planer à *Am. varians*.
4. — à *Am. Rotomagensis* (pauvre à la partie supérieure).

Schlüter (2), en 1866, divise la craie du Teutoburgerwald à Altenbeken :

1. Flammenmergel (gault de Schlüter).
2. Tourtia.
3. Planer à *Am. varians*.
4. — à *Am. Rotomagensis*.

Phillips avait indiqué, en 1818, ces deux niveaux dans les falaises du Kent :

1. Grey chalk (niveau à *Am. varians*).
2. Chalk without flints (niveau à *Am. Rotomagensis*).

Ces deux niveaux peuvent se subdiviser eux-mêmes d'une façon bien nette.

Au Blanc-Nez, à la base de la zone à *Am. varians*, il y a quelques mètres de craie plus argileuse, contenant en assez grande quantité de petits brachiopodes. Dans un travail précédent, j'ai désigné ce niveau à Beachy-Head sous le nom de niveau à *Plocoscyphia meandrina*.

A la partie supérieure de la zone à *Am. Rotomagensis*, bien visible au Blanc-Nez en montant au Cren d'Escalles, M. Chelonneix a signalé l'existence d'un niveau riche en petits brachiopodes. M. Potier, lors de l'Association française pour

(1) Zeits. Deuts. geol. gesell.

(2) Zeits. Deuts. geol. gesell. 18^e Band, p. 85.

l'avancement des sciences à Lille, annonçait avoir reconnu à Licques cette couche supérieure à petits brachiopodes. J'ai retrouvé de plus cette couche à Nesles, à Desvres et à Verlincthun ; elle y est partout aussi fossilifère.

La zone à *Holaster subglobosus* de M Hébert se divise donc comme suit dans le Pas-de-Calais :

1^o Niveau à *Plocoscyphia meandrina* :

<i>Terebratulula squamosa</i> (Mant.)	<i>Rhynchonella Mantellana</i> ()
— <i>semiglobosa</i> (Sow.)	— <i>grastana</i> (d'Orb.)
<i>Terebratulina striata.</i>	<i>Vermicularia umbonata</i> (Sow.)
<i>Kingena lima</i> (d'Orb.)	<i>Plocoscyphia meandrina</i> (F. Rœ.)
<i>Rhynchonella Martini</i> (Mant.)	<i>Dendrospongia fenestralis</i> (F. R.)

2^o Niveau à *Am. varians* :

<i>Ammonites varians</i> (Sow.)	<i>Terebratulula semiglobosa</i> (Sow.)
— <i>Rotomagensis</i> (Defr.)	<i>Rhynchonella Martini</i> (Mant.)
— <i>Mantelli</i> (Sow.)	<i>Pecten laminosus</i> (Mant.)
— <i>falcatus</i> (Mant.)	<i>Inoceramus striatus</i> (Mant.)
<i>Turrulites Scheuchzerianus</i> (B.)	<i>Holaster subglobosus</i> (Ag.)
— <i>tuberculatus</i> (d'Orb.)	— <i>trecensis</i> (Lym.)
— <i>costatus</i> (Lamk.)	
<i>Nautilus Deslongchampsianus</i> (d'Orb.)	

3^o Niveau à *Am. Rotomagensis* :

<i>Ammonites varians</i> (Sow.)	<i>Pecten laminosus.</i>
— <i>Rotomagensis</i> (Defr.)	<i>Rhynchonella Mantellana.</i>
— <i>Austeni</i> (Sharpe.)	<i>Vermicularia umbonata</i> (Sow.)
<i>Ostrea vesicularis.</i>	<i>Holaster subglobosus.</i>
<i>Plicatula inflata.</i>	— <i>trecensis.</i>

4^o Niveau à *Belemnites plenus* :

<i>Scaphites œqualis</i> (1 échantillon.)	<i>Ostrea Nuemannii.</i>
<i>Turrulites costatus</i> (1 échantill.)	— <i>lateralis.</i>
<i>Ammonites Mantelli</i> ? (en mauvais état.)	<i>Magas Geintzii</i> (très-commun.)
— <i>Rotomagensis</i> ? (en mauvais état.)	<i>Terebratulula semiglobosa</i> (id.)
	— <i>squamosa</i> (id.)
	<i>Kingena lima</i> (id.)

<i>Belemnites plenus</i> (1 échantill.)	<i>Terebratulina striata</i> (commun.)
<i>Cerithium</i> (voisin du <i>Trimontile</i> (Mich.))	— <i>rigida</i> (id.)
<i>Trochus Requetenianus</i> (d'Orb.)	<i>Rhynchonella grasiata</i> (rare.)
<i>Pleurostosaria</i> (N° 1.)	— <i>Martini</i> (tr.-com.)
<i>Pecten membranaceus</i> (Nilss.)	— <i>Mantellana</i> (id.)
— <i>laminosus</i> (Mant.)	<i>Terebratella</i> (rare.)
<i>Janira quinque costata</i> .	<i>Serpula amphisœna</i> (id.)
— <i>quadricostata</i> .	<i>Vermicularia umbonata</i> (tr.-c.)
<i>Pitcatula nodosa</i> (Duj.)	<i>Serpula subrugosa</i> (comm.)
<i>Inoceramus</i> .	<i>Cidaris</i> .
<i>Ostrea vesicularis</i> ()	<i>Holaster</i> .
— <i>Lesueurii</i> (d'Orb.)	<i>Hemaster bufo</i> (rare.)
— <i>haltototidea</i> .	<i>Micrabactia coronula</i> (très-com.)

Les Brachiopodes sont très abondants dans ce 4^e niveau ; les Céphalopodes au contraire y sont peu répandus. La *Belemnites plenus*, citée dans la liste, vient de Nesle : c'est le seul exemplaire que j'ai trouvé. J'ai recueilli aussi ce fossile à Folkestone dans une roche éboulée où il se trouvait avec *Pecten laminosus*, *Janira quinque costata*.

La *Belemnites plenus* vivait à la fin de la mer de l'*Holaster subglobosus*, mais elle n'y était pas très répandue. Lors de l'invasion de la mer turonienne, les couches cénomaniennes supérieures furent plus ou moins dénudées, et les *Belemnites plenus* qui y étaient contenues se retrouvent roulées, remaniées à la base de la craie marneuse ou turonienne ; elles y sont abondantes, et forment sans doute la zone à *Belemnites plenus* de M. Hébert. En 1872, M. Chellonneix (1), en décrivant cette zone au Blanc-Nez, disait : « L'aspect des *Belemnites* recueillies, toujours émoussées à leur pointe, semble indiquer d'autre part qu'elles ont été remaniées. »

Dans les quatre listes qui précèdent, je ne cite que les fossiles les plus communs. Les listes complètes seraient, je crois, identiques ; la faune a été la même pendant tout le dépôt de

(1) Mém. So. sciences. Lille, 1872, p. 18.

la craie à *Holaster subglobosus*, on voit seulement les mêmes espèces se développer ou s'éteindre lentement.

Yonne. Les subdivisions établies dans la zone à *Holaster subglobosus* du Pas-de-Calais peuvent se reconnaître dans l'Aube et dans l'Yonne. Cette zone y est très riche en fossiles, mais comme son épaisseur y est réduite à 25 ou 30 mètres, les subdivisions sont moins nettes. Les céphalopodes sont nombreux. M. Raulin avait appelé cette craie « *craie à Ammonites.* » Ce sont les mêmes espèces qu'à Douvres et au Blanc-Nez. Il y a de riches gisements à Saint-Florentin, Nantou, Changy (Yonne), Brantigny, Ville-Hardouin (Aube). Le niveau inférieur à *Plocoscyphia meandrina* mérite toutefois une mention spéciale, à cause de la netteté avec laquelle il se présente.

Coupe prise à Saully (Yonne) de bas en haut :

Sables ferrugineux.	Sables de Puisage.
a. Ocre. 0,50	} Zone à <i>Am. inflatus</i> .
b. Argile ferrugineuse jaune . . . 2,00	
c. Argile noire et bleuâtre . . . 6,00	
d. Marne glauconieuse . . . 0 à 0,10	Zone à <i>Pecten asper</i> .
e. Marne grise 5,00	} Zone à <i>Hol. subglobosus</i> .
f. Craie avec silex gris bleuâtre .	

C'est la couche *e* (marne grise) que j'assimile au niveau à *Plocoscyphia mendrina* du Blanc-Nez et d'Angleterre. J'y ai trouvé :

<i>Pecten asper.</i>	<i>Kingenia lima.</i>
— <i>subinterstriatus.</i>	<i>Terebratulina striata.</i>
<i>Plicatula pectinoides.</i>	<i>Rhynchonella grastiana.</i>
<i>Ostrea lateralis.</i>	<i>Micrabacia coronula.</i>
<i>Inoceramus.</i>	

Cette couche est visible dans presque toutes les ocrières de cette région. Je l'ai encore reconnue à Chassy sur la route de Foulon; à Saint-Florentin, elle a 5^m; elle m'a fourni :

<i>Pecten laminosus.</i>	<i>Kingena lima.</i>
<i>Ostrea Naumannii.</i>	<i>Rhynchonella grasiana.</i>
— <i>Lesueurii.</i>	— <i>Martini</i> , var., <i>rectifrons</i> (Pict.)
— <i>lateralis.</i>	
<i>Inocerames.</i>	<i>Terebratula semiglobosa.</i>
<i>Spondylus striatus.</i>	<i>Pseudodiadema varitolare</i> (Cott.)

5° Zone à *Inoceramus labiatus*.

La craie noduleuse avec *Ammonites nodosoïdes*, *Inoceramus labiatus*, *Cidaris hirudo*, *Rhynchonella Cuvieri*, *Discoïdea minima*, *Serpula amphiboena*, si facilement reconnaissable tout le long de la Manche à sa composition minéralogique, se présente absolument avec le même aspect dans l'Aube et l'Yonne.

Dans l'Yonne, elle forme le haut des côtes crétacées au N. de l'Armançon, et affleure aux environs de Joigny, à Paroy-sur-Tholon, à la Maladrerie; dans l'Aube, elle est bien exposée entre Saint-Germain et Laisnes-au-Bois, ainsi qu'entre Souigny et les Maraux, à Montangon en se dirigeant vers l'Orme de Grand-Mont (Longsols), etc.

6° Zone à *Terebratulina gracilis*.

J'ai recueilli dans cette zone les espèces suivantes :

<i>Otodus appendiculatus</i> (Ag.)	<i>Ostrea semiplana</i> d'Orb.)
— <i>semitricatus</i> (Münst.)	— <i>ungulata</i> (Coq.)
<i>Oxyrhina Mantelli</i> (Ag.)	<i>Spondylus spinosus</i> (
— <i>subinflata</i> (Ag.)	— <i>latus</i> (Sow.)
<i>Lamna acuminata</i> (Ag.)	<i>Pinna decussata</i> (Gold.)
<i>Ptychodus mammillaris</i> (Ag.)	<i>Terebratulina gracilis</i> (d'Orb.)
<i>Nautilus sublaevigatus</i> ? (d'Orb.)	— <i>striata</i> (d'Orb.)
<i>Ammonites Deverianus</i> (d'Orb.)	<i>Terebratula semiglobosa.</i>
— <i>peramplus</i> (Sow.)	<i>Rhynchonella Cuvieri.</i>
<i>Plicatula nodosa</i> (Duj.)	<i>Holaster coravium.</i>
<i>Inoceramus Brongniartii</i> (Park.)	<i>Echinoconus subrotundus.</i>
— <i>Cuvieri.</i>	<i>Cidaris subvesiculosa.</i>

- Ostrea proboscidea* d'Arch.) Seule- *Astéries* (Plusieurs espèces).
ment des échantillons jeu- *Parasmitta*.
• ncs, bien ressemblant aux *Polyphragma cribrosum* (Reuss.)
O. vesicularis. [très-rare.]
— *vesicularis*. *Flabellina elliptica* (Nilss.) [id.]

Les plus beaux gisements sont ceux de Montholon (Yonne) et des Grandes-Vallées (Aube).

Cette faune me semble bien distincte de celle de la craie noduleuse à *Inoceramus labiatus*, c'est ce qui me porte à séparer ces deux zones plus que ne le fait M. Hébert. Les listes de leurs fossiles ne sont pas encore assez complètes pour permettre des assimilations bien certaines avec les couches des bassins voisins; il faut toutefois noter que quelques espèces de la zone à *Terebratulina gracilis*, telles que *Nautilus sublævigatus*, *Ammonites Deverianus*, *peramplus*, *Ostrea proboscidea*, *Pinna decussata*, se trouvent dans le tuffeau de Touraine, et les grès à *Amm. papalis* du bassin d'Uchaux (1).

Craie blanche (sénonien).

7^o Zone à *Micraster breviporus*.

Cette zone est la limite supérieure que je me suis imposée dans cette étude. Elle forme la base du sénonien d'après M. Hébert, mais Von Strombeck, en Allemagne, la considère comme turonienne (2) : je reviendrai sur cette question, qui ne me semble pas encore entièrement vidée.

Dans tout l'Est de la France, cette zone conserve une assez grande épaisseur; c'est une craie blanche avec plus ou moins de silex où le *Micraster breviporus* est très abondant et souvent seul; dans le Nord et en Angleterre (Chalk rock), cette zone est beaucoup moins épaisse; la craie en est dure, sa-

(1) Hébert et Toucas. — Description du bassin d'Uchaux. Paris, 1875.

(2) Zeits. Deuts. geol. ges. XI Band, 1858, p. 27.

bleuse, noduleuse, les *Micraster breviporus* sont associés à un très grand nombre de Micrasters, entre autres au *M. corbovis* (Forbes) et au *M. cortestudinarium*.

Malgré ces différences, on retrouve certaines particularités communes; ainsi j'ai signalé en plusieurs points du bassin du Hampshire et dans le nord de la France, un petit lit d'argile qui se trouve près de la limite entre les zones à *M. breviporus* et *T. gracilis*, on voit ce même lit argileux à la même place avec une épaisseur de 0,02 dans le chemin de Laisnes-au-Bois aux Grandes-Vallées (Aube); il y est recouvert immédiatement par une couche noduleuse avec *Holaster planus*, *Spondylus spinosus*, gros Inocérames.

III. FACIES ARGILEUX DE L'EST.

Dans les départements de la Marne, des Ardennes, de l'Aisne, du Nord et une partie du Pas-de-Calais, la craie blanche à *Micraster breviporus* est bien reconnaissable. Cette craie avec silex repose sur des marnes argileuses nommées *Dièves* par les mineurs dans le nord de la France et en Belgique, sous lesquelles on arrive directement sur le tourtia.

Les *dièves* des mineurs correspondent aux *marnes* et aux *marnes crayeuses* de M. Meugy, aux *glaises bleues* de M. d'Archiac, à la *craie grise* et *marne crayeuse* de MM. Sauvage et Buvignier: je ne connais pas de travaux récents de stratigraphie paléontologique sur ces couches. Dans le département du Nord seul, on a cherché à reconnaître dans les *dièves* les divisions des autres parties du bassin; je reviendrai en une autre occasion sur les travaux de MM. Gosselet, Ortlieb et Chellonneix, Cornet et Briart, car je n'ai pas encore réuni les documents suffisants sur les *dièves* de cette région.

A. — Département de la Marne.

Je commence par le département de la Marne, où les af-

fleurements sont plus nombreux, et où on voit les sédiments calcaires faire place graduellement à l'argile.

Au nord de la rivière Aube, la composition de la base de la craie est la même qu'aux environs de Piney.

I. *Environs d'Arzillières.* — La zone à *Ammonites inflatus* est à l'état de marne argileuse, où les affleurements sont rares; la zone à *Pecten asper* est peu développée.

La zone à *Holaster subglobosus* se montre avec un beau développement aux environs d'Arzillières et de Châtel-Raoul: son épaisseur y est de 20 mètres; je n'ai pu y distinguer les subdivisions précédemment indiquées.

J'ai recueilli à Arzillières :

<i>Ammonites varians</i>	<i>Inoceramus striatus</i>
— <i>Rotomagensis</i>	<i>Pecten depressus</i>
— <i>Mantelli</i>	<i>Holaster subglobosus</i>
<i>Turritites tuberculatus.</i>	

Vers la partie supérieure, cette craie est plus argileuse et sa faune se rapproche de celle qu'on trouve dans l'Ardenne. J'ai recueilli au mont Moret :

<i>Corax pristodontus</i> (Ag.)	<i>Ostrea vesicularis</i>
<i>Otodus appendiculatus</i> (Ag.)	<i>Kingena lima</i>
<i>Oxyrhina Mantelli</i> (Ag.)	<i>Terebratula semiglobosa.</i>
<i>Turritites tuberculatus</i>	<i>Rhynchonella nuciformis</i> (Sow.)
— <i>costatus</i>	— <i>Mantellana</i>
<i>Ammonites</i> sp.	— <i>Martini</i> (Mant.)
<i>Gastéropodes.</i> Plusieurs espèces nouvelles.	— <i>grasiana</i> (d'Orb.)
<i>Pecten Gallienet</i> (d'Orb.)	<i>Terebratulina striata</i>
<i>Pholadomya decussata</i> (Dixon.)	— <i>rigida</i>
<i>Jantra quadri costata</i> (d'Orb.)	<i>Cidaris dissmilis?</i> (Forbes.)
<i>Plicatula inflata</i> (Sow.)	— <i>uniformis?</i> (Sorig.)
<i>Inocerames</i>	<i>Holaster</i>
<i>Ostrea Lesueurii</i>	<i>Micrabacia coronula</i> (Milne-Ed.)
	<i>Vermicularia umbonata</i> (Sow.)

Le contact entre la craie à *H. subglobosus* et la craie turo-nienne à *I. labiatus* est visible en plusieurs points de cette région. Je l'ai reconnu au haut de la côte sur le chemin de Belle-Saulx à Blaize-sous-Arzillières, au S. de Blacy, au N. de Glannes, au haut du mont Moret; la craie à *Inoceramus labiatus* y est très noduleuse. Je l'ai encore reconnue dans une tranchée de la grande route à la limite des territoires d'Arzillières et des Rivières; il y avait là de haut en bas :

1. Craie dure très noduleuse, *I. labiatus*.
2. Argile verdâtre, avec fragments de craie roulés, petits nodules de phosphate de chaux, fragments d'Inocé-rames, huitres, spondyles, très nombreuses baguettes de *Cidaris hirudo*. 0,02 à 0,03
3. Marne blanc grisâtre : *Pecten depressus*.

2. *Environs de Vitry-le-Français.* — A Vitry-le-Français, il y a une série ininterrompue de carrières le long du canal.

A la base est une marne gris-bleuâtre; je la rapporte à la zone du *Pecten asper*.

Plicatula pectinoides.
Rhynchonella grastana.
Kingena lima.

Terebratulina striata.
— *rigida.*

Je n'ai pas observé la glauconie à *Pecten asper*, que je n'ai pu voir nulle part dans cette région.

La marne blanche à *Holaster subglobosus* a une épaisseur de 15 à 20 mètres. J'y ai recueilli :

Ammonites Rotomagensis.
— *varians.*
— *Mantelli.*
Vermicularia umbonata.
Spondylus striatus.

Pecten depressus.
Inoceramus striatus.
— *latus.*
Ostrea Lesueurii.

A la partie supérieure :

<i>Vermicularia umbonata.</i>	<i>Magas Geinitzi.</i>
<i>Lima semiornata.</i>	<i>Rhynchonella Mantellana.</i>
<i>Pecten depressus.</i>	<i>Terebratulina semiglobosa.</i>
<i>Janira quadri costata.</i>	— <i>arcuata</i> (Roem.)
<i>Plicatula nodosa.</i>	— <i>squammosa</i> (Mant.)
<i>Spondylus striatus.</i>	<i>Holaster.</i>
<i>Inoceramus striatus.</i>	<i>Micrabacia coronula.</i>
<i>Ostrea haltoloïdea.</i>	

Ce niveau supérieur a au moins 3 mètres ; au-dessus , j'ai pris la coupe suivante :

Marne gris verdâtre	0,08
Craie compacte	1,00
Marne gris verdâtre , schistense , contenant des nodules blanchâtres.	0,50
Craie compacte	0,40
Nodules irréguliers empâtés dans une marne verdâtre , nombreux <i>I. labiatus</i>	0,15
Craie blanche dure	0,50
Craie noduleuse : <i>Am. Lewestensis</i> , <i>I. labiatus</i> .	

La craie noduleuse à *I. labiatus* se voit dans les carrières au N. de Couvrot et à Soulanges :

<i>Inoceramus labiatus.</i>	
<i>Cidaris hirudo.</i>	
<i>Ostrea semiplana</i>	5,00

Elle est surmontée par une

Craie blanche , sèche , schisteuse , avec <i>Rh.</i> <i>Cuvieri</i> , <i>Ostrea auricularis</i> (Wahl.)	25,00.
Craie compacte argileuse , blanc grisâtre , exploitée pour chaux hydraulique ; les bancs de craie ont 0,50 à 2 ^m , et sont séparés par des lits argileux verdâtres.	
<i>Holaster coravium.</i>	
<i>Terebratulina gracilis.</i>	
<i>Inoceramus Brongniarti.</i>	
— <i>Cuvieri</i>	20,00

L'inclinaison E. est assez forte : elle a 7°.

Dans les carrières d'Ablancourt, la craie marneuse à *gracilis* est recouverte par la craie blanche :

Craie compacte blanc grisâtre.

Spondylus spinosus.

Terebratula gracilis.

Marne vert clair, un peu noduleuse . . . 0,25

Craie blanche 1,50

Marne. 0,10

Craie blanche, bien différente de la craie marneuse par sa couleur; elle est activement exploitée aux environs de La Chaussée pour la fabrication de la chaux grasse.

Holaster planus.

Mtcraster breviporus.

Terebratula semiglobosa.

Inoceramus 15^m au moins.

3. *Environs de Vavray*. Au N. de Vitry-le-Français, vers Vitry-en-Perthois, la craie à *Hol. subglobosus* est assez fossilifère; les *Ammonites Rotomagensis*, *Mantelli*, etc., ne semblent pas avoir trouvé des conditions d'existence favorables au N. de cette localité, elles deviennent de plus en plus rares au delà.

A Changy, près du moulin, et dans la vallée de la Vière, les marnes argileuses, glauconifères, gris-bleuâtre, de la zone à *Pecten asper* m'ont fourni :

Pecten hispidus.

Spondylus striatus.

Plicatula inflata.

Inoceramus.

Ostrea lateralis.

— *Ricordeana*.

Rhynchonella compressa.

Rhynchonella Martini (var. *Recifrons?*)

— *grasiana*.

Terebratulina striata.

Kingena lima.

Cidaris uniformis.

Eptaster.

La zone à *Hol. subglobosus* a environ 30^m d'épaisseur, et son inclinaison est encore de 7° S.-O.; c'est une craie com-

pacte, pauvre en fossiles, employée pour moellons. Sa partie supérieure plus argileuse, visible sur la grande route à l'O. de Doucey, m'a fourni :

<i>Belemnites plenus.</i>	<i>Ostrea Lesueurii.</i>
Gastéropodes.	<i>Terebratula semiglobosa.</i>
<i>Vermicularia umbonata.</i>	<i>Discoidea minima.</i>
<i>Ostrea Naumanni.</i>	

Dans cette partie de la Marne, le niveau à *Belemnites plenus* occupe toujours la partie supérieure de la zone à *Holaster subglobosus*. Il est recouvert par la craie dure à *Inoc. labiatus*.

4. *Environs de Possesse.* — J'ai recueilli à Possesse, dans des marnes argileuses gris-noir, que je rapporte à la zone à *Pecten asper*, mais qui diffèrent cependant bien peu de la zone à *Ammonites inflatus* :

<i>Pollitipes unguis.</i>	<i>Ostrea haliotoidea.</i>
<i>Plicatula inflata.</i>	— <i>stymtoidea.</i>
<i>Jantra quadri costata.</i>	— <i>lateralis.</i>
<i>Spondylus striatus.</i>	— <i>Lesueurii.</i>
<i>Inoceramus.</i>	<i>Rhynchonella nuciformis.</i>
<i>Pecten laminosus.</i>	— <i>Martini.</i>
— <i>depressus.</i>	— <i>grasiana.</i>
— <i>hispidus.</i>	<i>Terebratula semiglobosa.</i>
— <i>Galkennet.</i>	<i>Holaster.</i>
— <i>elongatus (type).</i>	
— — (var. <i>Elbthalgeb.</i>	
pl. 44, fig. 2 a.)	

Il y a une tuilerie à ce niveau près le bois de Monthiers. Au dessus, marne blanche très calcaire, avec très rares fossiles; elle est bien visible à la côte 192 entre Possesse et Charmont (20^m.)

<i>Ammonites (voisine de Planu-</i>	<i>Inoceramus striatus.</i>
<i>latus.)</i>	<i>Terebratula semiglobosa.</i>
<i>Baculites baculoides.</i>	

Au dessus, marne moins compacte, blanc jaunâtre (côte 192 entre Possesse et Charmont) 6^m.

Vermicularia umbonata.

Ostrea Lesueurii.

Jantra quadri costata.

Rhynchonella Martini.

Lima elongata:

Une petite carrière entre Possesse et Contault-le-Maupas est ouverte dans la zone à *I. labiatus*; elle diffère peu de la zone précédente, c'est une marne jaune grisâtre avec quelques rares nodules jaunis; les *In. labiatus*, *Cidaris hirudo* y sont abondants (15^m). Elle se trouve aussi au S.-O. de la Maison-Rouge.

Contault-le-Maupas est au milieu d'un cirque de collines assez élevées 220^m, 224^m, dont les pentes bien lavées sur une hauteur de 20^m fournissent une faune peu variée, il est vrai, mais très riche en individus.

Rhynchonella Cuvieri.

Inoceramus (Brongniartii?)

Terebratulina gracilis.

Cidaris subvesiculosa (d'Orb)

Spondylus spinosus.

Micrabacta coronula.

Pitcatula nodosa.

Polyphragma cribrosum.

Cette marne à *T. gracilis* très argileuse a 20^m; elle est recouverte au signal de Contault par la craie blanche à *Terebratula semiglobosa*, gros Inocérames, *Micraster breviporus*.

5. *Environs de Givry-en-Argonne.* — A Givry-en-Argonne, la gaize s'est décidément substituée aux marnes argileuses de la base de la craie; elle est argileuse à sa partie supérieure. La glauconie à *Pecten asper* n'est pas visible.

La zone à *Hol. subglobosus* m'a fourni entre l'étang d'Oie et l'étang des Fosses :

Vermicularia umbonata.

Pecten lammosus.

Kingena lima.

Jantra quadri costata.

Rhynchonella Martini.

C'est-à-dire la faune de la partie supérieure de la zone, celle du niveau à *Belemnites plenus* : les niveaux inférieurs manquent ici.

Je n'ai pas trouvé d'affleurement de la craie à *I. labiatus*. La zone à *T. gracilis* est tellement argileuse, qu'on l'emploie dans les tuileries de Dommartin-sur-Yèvre. Cette marne argileuse forme aussi autour de ce village de très belles terrasses ; c'est un caractère qu'elle présente constamment dans ces régions, et qui suffit pour la faire reconnaître de bien loin : 25 m.

Spondylus lineatus (Gold)

— *spinosus*.

Inoceramus (Brongniart?)

Pitcatula nodosa.

Ostrea semiplana.

— *hippopodium*.

— *lateralis*.

— *Naumanni*.

Ostrea auricularis (Wahl.)

Terebratula semiglobosa.

Terebratulina gracilis.

Rhynchonella Cuvieri.

Cidaris subvesiculosa.

Flabellina elliptica (Nilss.)

Polyphragma cribrosum (Reuss.)

La craie à *M. breviporus* ; blanche, sans silex, occupe le haut de ces collines.

6. *Montagne de la Serre*. — A Ante, la gaize contient des nodules de phosphate de chaux ; la zone glauconieuse à *Pecten asper* est visible vers la ferme Verneau.

A Braux-St.-Remy, la zone à *Holaster subglobosus* manque ; j'ai recueilli près la fontaine Saulcy :

Belemnites plenus.

Rhynchonella Mantellana.

La marne blanche à *Bel. plenus* est recouverte à Braux-St.-Remy et vers la ferme de la Basse par la zone à *I. labiatus* ; elle est calcaire et dure à sa partie inférieure.

Inoceramus labiatus.

Ostrea vesicularis.

Terebratulina striata.

Elle est un peu moins dure en haut : *Rh. Cuvieri*. . 40^m

La montagne de la Serre montre la marne à *T. gracilis*, *Rh. Cuvieri*, *T. semiglobosa*, *Polyphragma cribrorum* épaisse d'environ 30^m; elle y est recouverte par la craie à *M. breviporus*.

7. *Environs de Sainte-Menehould.* — Au dessus de la gaize à *Am. inflatus* est une marne très calcaire avec points de glauconie (*zone à Pecten asper*). Sur le territoire de Chaude-Fontaine, à l'O. de Sainte-Menehould, on exploite en plusieurs points les nodules de phosphate de chaux qui se trouvent à ce niveau. Les exploitations montrent :

Marne verte. 1,50
Marne verte avec nodules disséminés, ne
formant pas un lit continu . . . 0,20 à 0,60
Marne verte (semblable à celle du dessus).

J'ai trouvé dans les nodules, et remplis de phosphate de chaux :

Vertèbres.	<i>Trigonia Elisæ</i> (1)?
<i>Pecten membranaceus</i> .	<i>Lima semiornata</i> .
— <i>hispidus</i> .	<i>Plicatula inflata</i> .
— <i>Galliennei</i> .	<i>Janira quinque costata</i> .
— <i>asper</i> .	<i>Cyprina quadrata</i> .
— <i>elongatus</i> (Lamk)	<i>Rhynchonella Schlaënbachi</i> (Dav.)
— — (var. <i>Elbthalg</i> , pl. 44, fig. 2 a.)	

(1) Cette espèce, que je rapporte avec doute à la *Trigonia Elisæ* (Cornet et Briart), se trouve aussi dans la zone à *Am. inflatus*. Elle diffère de l'espèce de Bracquagnies en ce que les tubercules qui couvrent les côtes sont moins nombreux; chez certains individus même, les côtes sont lisses, et ils se rapprochent alors de la *Trigonia Constantii* du gault. J'ai cependant des *Trigonia Elisæ* de Bracquagnies où les tubercules des côtes sont également très réduits.

Ce niveau a environ 3 mètres; il est recouvert par une marne blanche où j'ai recueilli :

<i>Cardita Collaldina?</i>	<i>Epiaster distinctus.</i>
<i>Janira quadri costata.</i>	<i>Holaster.</i>
<i>Ostrea lateralis.</i>	

C'est la zone à *Bellemnites plenus*; elle est encore très bien développée au sud de Maffrécourt :

<i>Vermicularia umbonata.</i>	<i>Pecten orbicularis.</i>
<i>Serpula subrugosa.</i>	<i>Ostrea haltototidea.</i>
— <i>annulata.</i>	— <i>vesicularis.</i>
<i>Janira quinque costata.</i>	— <i>Lesueurii.</i>
— <i>quadricostata.</i>	— <i>Naumanni.</i>
<i>Plicatula inflata</i>	<i>Terebratulina striata.</i>
<i>Inoceramus.</i>	— <i>semiglobosa.</i>
<i>Spondylus striatus.</i>	<i>Cidaris dissimilis?</i>
<i>Pecten depressus.</i>	<i>Holaster.</i>

Le mont Yvron est formé par la craie marneuse à *I. labiatus*, à *T. gracilis*, puis est couronné par la craie blanche à *M. breviporus* (télégraphe de Valmy). A la gare de Valmy, la craie Turonienne avec *Inoceramus Brongniarti*, *Cuvieri*, *Rhynchonella Cuvieri*, *Terebratulina gracilis*, *Polyphragma cribrorum*, est plus riche en calcaire.

Au N. de la Neuville-au-Pont, la grande route montre le contact de la zone à *Pecten asper* et des marnes blanches très fossilifères, épaisses de 10^m, et où j'ai pris :

<i>Vermicularia umbonata.</i>	<i>Ostrea vesicularis.</i>
<i>Serpula subrugosa.</i>	— <i>Lesueurii.</i>
— <i>planorbis.</i>	— <i>Naumanni.</i>
<i>Turbo Guerangeri</i> (d'Orb.)	<i>Kingena lima.</i>
<i>Dentatum deforme.</i>	<i>Terebratula semiglobosa.</i>
<i>Janira quadri costata.</i>	<i>Terebratulina striata.</i>
<i>Plicatula inflata.</i>	— <i>rigida.</i>
— <i>nodosa.</i>	<i>Rhynchonella grastana.</i>
<i>Pecten laminosus.</i>	<i>Holaster.</i>
<i>Caprotina.</i>	<i>Micrabacia coronula.</i>
<i>Inoceramus.</i>	

On voit le même niveau à Arraja, et au point où l'ancienne voie romaine traverse la grande route. J'y ai recueilli :

<i>Belemnites plenus.</i>	<i>Pecten lamnosus.</i>
<i>Vermicularia umbonata.</i>	<i>Jantra quadri costata.</i>

Ces marnes à *Belemnites plenus* sont recouvertes par la craie dure à *Inoceramus labiatus* ; à l'O. de Berzieux, et notamment en suivant la voie romaine, on trouve des plaquettes calcaires dures couvertes de *Inoc. labiatus*. Son épaisseur ne me semble pas supérieure à 5 mètres.

Au dessus se trouve la marne argileuse à *T. gracilis*, très riche à Montrémay ; elle a 25^m.

<i>Otodus appendiculatus.</i>	<i>Ostrea lateralis.</i>
<i>Terebratulina gracilis.</i>	— <i>hippopodtum.</i>
— <i>striata.</i>	— <i>vesicularis.</i>
<i>Terebratula semiglobosa.</i>	<i>Spondylus spinosus.</i>
<i>Plicatula nodosa.</i>	— <i>latus.</i>
<i>Ostrea Naumannii.</i>	<i>Polyphragma cribrorum.</i>

Elle est recouverte par la craie blanche à *M. breviporus*.

8. Servon à Cernay-en-Dormois. — Servon est sur la gaize ; au N. du bois de Ville se trouve la glauconie à *Pecten asper* avec nodules de phosphate de chaux, et immédiatement au dessus une marne blanche m'a fourni :

<i>Vermicularia umbonata.</i>	<i>Spondylus striatus.</i>
<i>Serpula annulata.</i>	<i>Jantra quadri costata.</i>
<i>Ostrea haltototidea.</i>	<i>Pecten depressus.</i>
— <i>lateralis.</i>	<i>Kingena lima.</i>
— <i>vesicularis.</i>	<i>Cidaritis.</i>
— <i>Naumannii.</i>	<i>Holaster.</i>

On peut recueillir ces mêmes fossiles jusqu'à Cernay-en-Dormois. J'ai trouvé dans une cave du village : *Inoceramus labiatus*. On passe ensuite sur les marnes à *gracilis*.

9. Résumé. — Avant de quitter le département de la Marne pour pénétrer dans celui des Ardennes, je rappellerai en

quelques mots les principaux changements que l'on a reconnus dans ces couches crétacées :

1° La zone à *Am. inflatus* argileuse est remplacée par la gaize.

2° La zone à *Pecten asper*, rudimentaire au S. du département, est bien développée au N.; les marnes argileuses de Possesse, de Changy, sont bien peu distinctes des marnes à *Am. inflatus*.

3° La zone à *Holaster subglobosus* ne présente pas dans la Marne les quatre divisions du Pas-de-Calais. Au S. du département, il y a deux divisions à faire : l'une, inférieure, avec Ammonites et peu de fossiles ; l'autre, supérieure, avec *Belemnites plenus*, *Janira quadri costata* et serpules enroulées (*V. umbonata*, *S. subrugosa*).

J'assimile la première aux trois niveaux inférieurs du Pas-de-Calais ; elle n'existe plus au N. du département où la zone à *Belemnites plenus* repose sur la zone à *Pecten asper*. Il y a donc ici une lacune.

La zone à *Belemnites plenus* de la Marne semble, comme celle du Pas-de-Calais, assez pauvre en Céphalopodes, mais elle est loin d'être aussi riche que celle-ci en Brachiopodes.

4° La zone à *Inoceramus labiatus* est à l'état de craie dure, noduleuse, au S. du département ; elle y contient des Ammonites et sa faune ordinaire. Vers le N., elle devient plus homogène ; je n'y ai trouvé que des Bivalves et des Brachiopodes. Plus au N. encore, c'est toujours une craie dure, mais son épaisseur diminue ; elle est réduite à quelques mètres ; on ne trouve bientôt plus que de rares plaquettes, avec *Inoceramus labiatus* dans les champs.

5° La zone à *Terebratulina gracilis* devient de plus en plus argileuse, lorsqu'on la suit du S. au N. ; avec la *T. gracilis*, on y trouve en très grande abondance un gros foraminifère de la famille des Lituoles, le *Polyphragma cribrosum* (Reuss.), qui mérite tout spécialement l'attention. Il est le fossile le plus caractéristique de cette zone dans l'Est de la France.

6° Zone à *Micraster breviporus* ; elle recouvre la précédente d'une manière constante.

B. DÉPARTEMENT DES ARDENNES.

Les coupes des environs de Séchault sont identiques à celles de Cernay-en-Dormois. C'est vers Monthois, Saint-Morel et Bourcq que les marnes crayeuses des Ardennes se présentent avec leur plus beau développement.

1. *Environs de Vouziers.* — Si de Vouziers on se dirige à l'O. vers Bourcq, on passe successivement sur les couches suivantes caractérisées par des faunes différentes :

1. Gaize à *Am. inflatus*.
2. Marne glauconifère.
3. Marne blanche.
4. Marne grise.
5. Craie blanche.

Les deux premières ne sont pas bien développées de ce côté ; la troisième (marne blanche) est fossilifère à Blaise. Son épaisseur est d'environ 10^m ; elle m'a fourni :

<i>Corax pristodontus.</i>	<i>Ostrea lateralis.</i>
<i>Scalpellum arcuatum.</i>	— <i>Naumanni.</i>
<i>Vermicularia umbonata.</i>	— <i>Lesueurii.</i>
<i>Serpula subrugosa.</i>	— <i>Ricordeana.</i>
<i>Janira quadri costata.</i>	<i>Plicatula nodosa.</i>
<i>Lima semi ornata.</i>	<i>Inoceramus.</i>
<i>Pecten laminosus.</i>	<i>Terebratula semiglobosa.</i>
<i>Ostrea hallotoidea.</i>	<i>Holaster Trecensis?</i>

C'est évidemment la faune à *Belemnites plenus*.

La marne grise (n° 4) est beaucoup plus argileuse que la précédente, son épaisseur y est d'environ 30 mètres : les fossiles y sont rares. J'y ai recueilli : *Terebratulina gracilis*, *T. semiglobosa*, *O. hippopodium*, *Polyphragma cribrosum*.

Le village de Bourcq est construit sur la craie (n° 5); elle est blanche, dure, et contient des pyrites : *T. semiglobosa*, *Parasmilia*, *Mic. breviporus*, *Spondylus spinosus*, *T. gracilis*;

On peut faire la même coupé en se dirigeant de Monthois vers Saint-Morel. Dans toute cette région, il m'a été également impossible de reconnaître les subdivisions à *I. labiatus* et à *T. gracilis*. La présence de *Polyphragma cribrosum* et de la faune que j'ai toujours trouvée jusqu'ici dans la zone à *T. gracilis*, me fait croire que la zone à *In. labiatus* n'existe plus ici. On a vu, du reste, cette zone diminuer d'épaisseur, et prendre graduellement des caractères côtiers.

Les marnes glauconifères (n° 2) contiennent des nodules de phosphate de chaux. On a établi un chantier pour les exploiter à Savigny-sur-Aisne, entre Monthois et Vouziers. La tranchée avait environ 3 mètres; les nodules étaient disséminés sur une épaisseur de 0,50 au milieu de la marne.

<i>Pleurotomaria perspectiva.</i>	<i>Ostrea carinata.</i>
<i>Cyprina quadrata</i>	— <i>laciniata</i> (Gold.)
<i>Pecten asper.</i>	— <i>Ricordeana.</i>
— <i>Gallienet.</i>	— <i>Haltotoidea.</i>
— <i>elongatus.</i>	<i>Spondylus latus</i> (Sow.)
<i>Ostrea Lesueurii.</i>	<i>Terebratulula Dutempleana.</i>
— <i>nummus</i> (Coq.)	

Ces fossiles sont en phosphate de chaux; ils sont pourtant tous, comme à Chaudefontaine, caractéristiques de la zone cénomaniennne à *Pecten asper*. Les fossiles des nodules en phosphate de chaux de Savigny ne peuvent donc pas être des fossiles remaniés provenant de couches plus anciennes.

C'est, du reste, un fait général pour les fossiles qui se trouvent dans les niveaux de nodules phosphatés de ces contrées: ils sont en place. Sans doute, il y a des exceptions; on trouve parfois dans les nodules à *Pecten asper* des fossiles du gault, mais ce sont comme les galets de roches primaires qu'on y rencontre aussi, des faits rares et isolés.

J'ai dit (1) que dans la gaize de l'Argonne, l'*Inoceramus sulcatus* accompagnait l'*Am. inflatus*; il est ordinairement dans le niveau de nodules de phosphate de chaux, 40^m environ au dessus de la base de la gaize. Je ne puis croire qu'il y soit remanié : je pense comme M. Seeley (2) pour les nodules de l'upper green sand (gaize à *Am. inflatus*) de Cambridge, que les fossiles de ces couches y sont bien en place.

Voici la liste des espèces en phosphate de chaux que j'ai recueillies dans la couche de nodules de la gaize à Talmats, près de Grandpré :

<i>Oxyrhina macrorhiza</i> (Pict. et Camp.)	<i>Arca fibrosa.</i>
<i>Ammonites inflatus.</i>	<i>Pecten Rhodant</i> (Pict. et Camp.)
— <i>Candolleanus</i> (P.) (3).	— <i>laminosus.</i>
— <i>splendens.</i>	<i>Hinnites Studeri</i> (Pict. et Camp.)
— <i>studeri</i> (Pictet.)	<i>Ostrea vesiculosa.</i>
<i>Nautilus.</i>	— <i>Lesueurii.</i>
<i>Hamites.</i>	— <i>Ricordeana.</i>
<i>Solartum ornatum.</i>	<i>Rhynchonella sulcata?</i> (Park.)
<i>Inoceramus sulcatus.</i>	— <i>compressa</i> (Lanik.)
<i>Plicatula pectinoides.</i>	<i>Terebratula Dutempleana</i> (d'Or.)
<i>Trigonia Eltsæ?</i> (Corn. et Bri.) (4).	— <i>ovata.</i>
<i>Cyprina.</i>	<i>Waldheimia</i> sp.

C'est nettement la faune du gault supérieur de Suisse, le Vraconien de M. Rennevier, (5) l'upper green sand de Cambridge; c'est, à mes yeux, une faune bien caractérisée et bien spéciale.

2. *Environs de Rilly-aux-Oies.* — D'Attigny à Rilly-aux-Oies, beaux affleurements de gaize. Vers Roche, exploitations de nodules de phosphate de chaux; au dessus du ni-

(1) Annal. Soc géol. Lille, t. II, p. 1.

(2) Quart. Journ. Geol. Soc. January 1875.

(3) Je dois la détermination de cette espèce à M. Hébert.

(4) Voir la note p. 168.

(5) Le Vraconien de M. Rennevier, contient toutefois, des couches d'âge différent.

veau de nodules, il y a un lit de gaize de 0,20 très-glauconifère. La gaize du pays de Bray présente aussi de ces bancs très-glauconifères (base des grandes carrières de la Ferté-Saint-Samson, etc)

Ostrea vesiculosa.

Arca fibrosa.

La zone à *Pecten asper* n'est pas facile à observer, mais la zone à *Belemnites plenus* fossilifère peut se suivre nettement de Chuffilly à Marqueny : c'est une marne blanche où j'ai recueilli :

Vermicularia umbonata.

Janira quadri costata.

Ostrea Lesueurii.

— *Naumanni.*

Holaster.

Le mont de Coulommès est formé par la marne argileuse avec *Spondylus spinosus*, *T. gracilis*, *Polyphragma cribrosum*; il est couronné par la craie blanche.

3. *Environs de Rethel.* — La zone à *Am. inflatus* est très-réduite dans cette contrée. Un chantier ouvert à Monclin m'a montré de haut en bas :

Marne glauconifère avec quelques nodules de phosphate de chaux. 1,50	} Zone du <i>P. asper</i> .
Argile marneuse noire 1,00	
Nodules de phosphate de chaux. 0,15	} Zone à <i>Am. inflatus</i> .
Sables verts argileux	
	} Zone de <i>Am. mammillaris</i> .

La tranchée du chemin de fer de Faux (moulin Wasselin) fournit une coupe analogue; les argiles marneuses gris-noirâtre y ont une épaisseur de 6^m.

J'ai recueilli dans les marnes argileuses de la zone à *Am. inflatus* : *Ostrea Lesueurii*, Inocérame.

Dans la marne glauconifère :

<i>Pecten lamtnosus.</i>	<i>Ostrea Lesueurii.</i>
— <i>depressus.</i>	— <i>Ricordeana.</i>
— <i>hispidus.</i>	<i>Terebratulina gracilis.</i>
— <i>elongatus</i> (Lamk.)	— <i>striata.</i>
— <i>multicostatus.</i>	— <i>rigida.</i>
<i>Inoceramus.</i>	<i>Rhynchonella compressa.</i>
<i>Plicatula inflata.</i>	— <i>Martini.</i>
— <i>nodosa.</i>	<i>Micrabacia coronula.</i>
<i>Ostrea haltotoidea.</i>	<i>Holaster.</i>
— <i>vesicularis.</i>	

Ces marnes glauconifères sont immédiatement recouvertes par des marnes blanches épaisses de 10^m, bien visibles dans la grande tranchée du chemin de fer à Faux, aux environs de Lucquy, à la gare d'Amagne, à Novy-Chevrières, et à l'E. de la ferme de Corny-la-Cour.

<i>Ptychodus mammillaris.</i>	<i>Inoceramus striatus.</i>
<i>Belemnites plenus.</i>	<i>Pecten membranaceus.</i>
<i>Ammonites Decheni.</i>	— <i>elongatus.</i>
— <i>Bladenensis.</i>	<i>Ostrea haltotoidea.</i>
— voisine de <i>Germari</i> ?	— <i>vesicularis.</i>
<i>Dentatum polygonum.</i>	— <i>lateralis.</i>
— <i>deforme.</i>	— <i>Ricordeana.</i>
<i>Fasciolaria Rœmeri</i> ?	— <i>Lesueurii.</i>
<i>Cerithium Requentanum.</i>	— <i>Naumanni.</i>
— <i>fasciatum.</i>	<i>Magas Getnitz.</i>
— <i>sp.</i>	<i>Terebratulina rigida.</i>
<i>Rostellaria subulata.</i>	— <i>gracilis.</i>
<i>Janira quinque costata.</i>	— <i>striata.</i>
— <i>quadricostata.</i>	<i>Rhynchonella grasiانا.</i>
<i>Terebratula semiglobosa.</i>	<i>Kingena lima.</i>
<i>Vermicularia umbonata.</i>	<i>Cidaris dissimilis</i> ?
<i>Serpula sexangularis.</i>	— <i>vesiculosa.</i>
<i>Discoidea minima.</i>	— <i>uniformis.</i>
<i>Holaster.</i>	<i>Micrabacia coronula.</i>
<i>Plicatula nodosa.</i>	Pentacrine, Astéries.
— <i>inflata.</i>	

Les marnes à *Bel. plenus* sont recouvertes par une marné

gris-bleuâtre argileuse très bien visible dans les tranchées de la côte sur laquelle le moulin de la Hassette est bâti.

J'y ai recueilli :

<i>Ostrea vesicularis.</i>	<i>Terebratula semiglobosa.</i>
— <i>hippodotium.</i>	<i>Polyphragma cribrosum</i> (Reuss.)
<i>Inoceramus.</i>	<i>Flabellina elliptica</i> (Nils.)
<i>Terebratulna gracilis.</i>	

Le mont du moulin de la Hassette montre le contact de cette marne à *gracilis* avec la craie blanche, assez tendre, sans silex, avec *Scaphites*, Inocérame voisin du *labiatus*, *Scapellum*, *T. semiglobosa*, *Rh. plicatilis*, *Holaster planus*, *Micraster breviporus*.

C'est vers la base de cette zone à *M. breviporus* que se trouve le niveau de nodules durs, jaunâtres, phosphatés, signalés déjà dans cette région par M. Meugy (1).

4. *Environs de Sery.* — L'argile marneuse avec petits grains de glauconie (zone à *Am. inflatus*) est souvent mise au jour à la partie supérieure des exploitations de nodules de phosphate de chaux à *Am. mammillaris*; la nouvelle route de Mesmont à Novion-Porcien, près du bois, en dessous du mot *Briqueterie* de la carte d'état-major, traversait en tranchée cette marne argileuse sur une hauteur de 1,50 m. J'y ai recueilli :

<i>Oxyrhina macrorhiza?</i>	<i>Ostrea lateralis.</i>
<i>Belemnites minutus?</i> (ou <i>ultimus</i> .)	— <i>Lesueurii.</i>

(1) M. Duvallier, préparateur à la Faculté des sciences de Lille, a bien voulu analyser quelques-uns de ces nodules que j'avais recueillis dans une carrière à 8 kilomètres Est de Réthel, près d'un calvaire.

Argile	0,60	
Silice soluble	0,28	
Oxyde de fer.	0,87	
Phosphate de chaux	4,80	Ph ⁵ —2,20
Carbonate de chaux	94,46	
	<hr/>	
	100,46	

<i>Solartum ornatum.</i>	<i>Pecten subdepressus</i> (d'Arch.)
<i>Arca carinata.</i>	— <i>multicostatus</i> ?
— <i>fibrosa.</i>	— <i>laminosus.</i>
<i>Spondylus striatus.</i>	— <i>hispidus.</i>
<i>Ostrea vesiculosa.</i>	— <i>elongatus.</i>

Au N. de la ferme la Malmaison (1), sur le sentier de Beaumont-en-Aviotte, et au S. du bois d'Avaux, la marne glauconifère devenant blanche en séchant (zone à *P. asper*) m'a fourni :

<i>Pecten multicostatus.</i>	<i>Ostrea Ricordeana.</i>
— <i>curvatus.</i>	<i>Janira quinque costata.</i>
— <i>laminosus.</i>	<i>Plicatula nodosa.</i>
— <i>depressus.</i>	— <i>inflata.</i>
— <i>hispidus.</i>	<i>Terebratulina gracilis.</i>
— <i>Galliennei.</i>	<i>Rhynchonella nuciformis.</i>
— <i>elongatus.</i>	— <i>compressa.</i>
<i>Ostrea haitotoidea.</i>	— <i>Martini.</i>
— <i>sigmoidea.</i>	— <i>grastana.</i>
— <i>vesicularis.</i>	<i>Terebratula squamosa.</i>
— <i>lateralis.</i>	— <i>semiglobosa.</i>
— <i>Lesueurii.</i>	<i>Magas Geinitzi.</i>

On observe la superposition des marnes blanches à *B. plenus*, sur la marne glauconifère en suivant le sentier qui mène du bois d'Avaux à Justine. Ces marnes m'ont fourni :

<i>Corax pristodontus.</i>	<i>Janira quadricostata.</i>
<i>Belemnites plenus.</i>	<i>Spondylus striatus.</i>
<i>Vermicularia umbonata.</i>	<i>Plicatula nodosa.</i>
<i>Serpula annulata.</i>	<i>Lima semiornata.</i>
<i>Pecten membranaceus.</i>	<i>Inoceramus.</i>
— <i>laminosus.</i>	<i>Terebratulina gracilis.</i>
— <i>depressus</i>	— <i>striata.</i>

(1) Je dois à M. Du villier l'analyse d'un échantillon de l'argile marneuse (zone à *Am. inflatus*) prise dans une tranchée près de la Malmaison.

Argile, sable, quelques grains de glauconie.	58,21
Silice soluble	3,75
Oxyde de fer	2,40
Phosphate de chaux	0,32
Carbonate de chaux	31,16
Carbonate de magnésie.	0,98
	96,82

<i>Ostrea hattotoidea.</i>	—	<i>rigida.</i>
— <i>sigmoidea.</i>	<i>Rhynchonella</i>	<i>Cuvieri.</i>
— <i>vesicularis.</i>	—	<i>Mantellana.</i>
— <i>lateralis.</i>	<i>Terebratula</i>	<i>semiglobosa.</i>
— <i>Lesueurii.</i>	<i>Cidaris</i>	<i>uniformis.</i>
— <i>Naumanni.</i>	<i>Pseudodiadema.</i>	
— <i>semitana.</i>	<i>Holaster.</i>	
<i>Janira quinque costata.</i>	<i>Salenta</i>	voisin de <i>Austeni.</i>

Leur épaisseur ne dépasse pas 3 à 4^m; elles se montrent encore à Pizy et à l'O. d'Herrovbigny.

Une tranchée de la route à l'O. de Justine montre de bas en haut :

1. Marne blanche à *Verm. umbonata*, etc. 1,50
2. Marne blanche remaniée, à l'état de nodules, entre lesquels se trouve de l'argile marneuse grise.
3. Argile marneuse grise à *Polyphragma cribrorum*.

Cette zone à *T. gracilis*, *Pol. cribrorum*, bien visible à Justine, forme le mont de Séry, si remarquable par ses gradins. Cette marne est ici tellement argileuse, qu'elle est employée pour faire des briques. Les fossiles, peu variés, sont en immense quantité : *Terebratulina gracilis*, Inocérame, *Polyphragma cribrorum*, *Flabellina elliptica*. J'ai trouvé de plus : *Ostrea unguolata* (Coq.), *lateralis*, *hippopodium*, *Cidaris subvesiculosa*.

On passe sur la craie blanche à *Tereb. semiglobosa*, *M. breviporus*, en se dirigeant vers le signal de Séry : les silex présentent une modification spéciale ; ils sont gris-bleuâtre, et fondus dans la masse, comme ceux de la craie à *Hol. subglobosus* du Bray et du comté de Dorset.

5. *Environs de Chaumont-Porcien.* — La zone inférieure à *Am. inflatus* est une argile sableuse visible aux environs de Givron ; elle est recouverte par les marnes glauconieuses à *Pecten asper*. Ces marnes sont ici assez fossilifères, elles contiennent même des Céphalopodes ; on n'en avait pas encore signalé à ce niveau dans cette partie littorale orientale du bassin de Paris.

<i>Ammonites varians.</i>	<i>Pecten Galliennei.</i>
— <i>Coupei.</i>	— <i>laminosus.</i>
<i>Turrulites tuberculatus.</i>	— <i>membranaceus.</i>
<i>Plicatula inflata.</i>	<i>Ostrea lateralis.</i>
<i>Janira quinque costata.</i>	— <i>Lesueurii.</i>
<i>Pinna.</i>	— <i>Ricordeana.</i>
<i>Pecten asper.</i>	

Leur épaisseur sur la route de Givron, à l'E. du ruisseau de la Planchette où elles sont exploitées, est de 10^m. On les observe encore à l'entrée de Chaumont-Porcien, près du ruisseau, ainsi que sur la route de Rocquigny.

Une grande partie du village de Chaumont-Porcien est bâtie sur les marnes supérieures à *Bel. plenus*; on peut les étudier commodément dans le chemin creux qui descend de la route de Rocquigny au moulin Tirois. L'épaisseur est de 2 à 3^m. J'y ai trouvé tous les fossiles ordinaires de ce niveau.

L'argile bleuâtre (zone à *T. gracilis* et *Pol. cribrosum*) est très bien développée à Chaumont-Porcien et dans toute cette côte qui se prolonge jusqu'à la Hardoye : c'est une véritable argile; on l'exploite pour la fabrication des tuiles. Son épaisseur est de 15 mètres (1).

(1) Voici quelques analyses des roches de ces niveaux; elles sont dues à M. Duvallier :

	Zone à <i>Belemnites plenus.</i>		Zone à <i>Terebratulina gracilis.</i>	
	Chaumont-Porcien (Ardennes).	Mont d'Origny (Aisne).	Chaumont-Porcien (Ardennes).	Mont d'Origny (Aisne).
Argile, sable et glauconie.	19,65	30,04	64,70	64,56
Silice soluble.....	1,06	1,19	5,81	3,28
Oxyde de fer.....	1,58	1,84	3,45	3,50
Phosphate de chaux.....	0,096	0,17	0,133	0,16
Carbonate de chaux.....	75,94	64,48	21,42	21,24
Carbonate de magnésie....	0,17	0,91	3,14	2,79
	98,49	98,08	98,65	95,53

<i>Scalaria Phillipsi</i> (Reuss)	<i>Terebratulina gracilis.</i>
<i>Rostellaria.</i>	<i>Terebratula semiglobosa.</i>
<i>Cerithium.</i>	<i>Flabellina elliptica.</i>
<i>Ostrea auricularis</i> (Wahl.)	<i>Polyphragma cribrosum.</i>
— <i>hippodium.</i>	<i>Parasmilia.</i>
<i>Spondylus spinosus.</i>	<i>Micrabacia.</i>

Les *T. gracilis* sont plus abondantes à la partie supérieure, la base est presque sans fossiles. C'est le premier indice d'une division qui s'accroît de plus en plus au N. vers l'Aisne.

Une carrière dans la colline du signal de Chaumont montre le contact de cette zone avec la suivante.

A la base :

Argile marneuse, gris-bleuâtre.	
Argile marneuse plus sableuse : <i>Spondylus spinosus, T. gracilis.</i>	1,50
Craie blanche, dure ; Pyrites	0,50
Argile gris-bleuâtre	0,10
Craie durcie jaunie	0,25
Craie blanche presque sans silex ; silex noirs en bancs très espacés ; <i>Micr. breviporus.</i>	5,00
Craie blanche avec silex noirs en bancs, et silex bleuâtres fondus dans la craie.	

6. *Environs de la Férée.* — La zone inférieure (gaize à *Am. inflatus*) est à l'état de sable avec bancs de grès aux environs de la Houssoye, de la Férée, des Dupins, de Marlemont ; son épaisseur est de 15 mètres : *Am. Renauzianus, Turritella alternans, Nucula obtusa, Nucula porrecta, Pecten laminosus, Inoceramus sulcatus.*

La marne à *Pecten asper*, épaisse de 10^m, est exploitée au N. de la Férée, au Poteau, aux Héneaux, aux Dupins, à Marlemont :

<i>Pecten subacutus</i> (Lamk.)	<i>Ostrea lateralis.</i>
— <i>subinterstriatus</i> (d'Arch.)	— <i>Lesueurii.</i>
— <i>asper.</i>	— <i>carinata.</i>
— <i>elongatus</i> (Lamk.)	<i>Terebratulina gracilis.</i>
<i>Spondylus latus</i> (Sow.)	<i>Pseudodiadema.</i>
<i>Plicatula nodosa.</i>	

La marne blanche à *B. plenus* est exploitée sur la côte à l'E. de la Férée. J'y ai recueilli :

<i>Vermicularia umbonata.</i>	<i>Terebratula semiglobosa.</i>
<i>Serpula subrugosa.</i>	<i>Janira quadri costata.</i>
<i>Terebratulina gracilis.</i>	<i>Holaster.</i>
— <i>rigida.</i>	

La base de cette zone est très riche en fossiles, notamment en dents : *Ptychodus mammillaris*, *Otodus appendiculatus*, *Oxyrhina Mantelli*. Elle est visible au Haumont, où elle contient beaucoup de grains de glauconie enlevés à la zone sous-jacente à *Pecten asper*.

La zone à *B. plenus* est recouverte par l'argile bleuâtre à *T. gracilis*, *Polyphragma cribrosum*, *Flabellina elliptica*, *Nautilus sublævigatus* (1), au haut de la côte de la Férée vers le Fréty.

7. *Résumé.* — Le Cénomanien et le Turonien présentent donc les variations suivantes dans le département des Ardennes :

1° La zone à *Am. inflatus* est épaisse de 100 m et à l'état de gaize au S. du département; elle devient argileuse et épaisse de 1 à 2 m à l'E. de Rethel; elle redevient sableuse au N. et épaisse de 15 m.

2° La zone à *P. asper* augmente légèrement d'épaisseur du S. au N.

3° La zone à *Holaster subglobosus* manque. La partie supérieure (zone à *Belemnites plenus*) se suit d'une façon continue, mais diminue graduellement d'épaisseur du S. au N.

La présence à ce niveau d'Ammonites, telles que *Am. Decheni*, *Am. Bladenensis*, *Am. nov. sp.*, tend à prouver qu'il est réellement distinct des niveaux inférieurs de la zone

(1) J'ai recueilli à la Férée, ainsi qu'en plusieurs autres localités, à ce même niveau, des fragments de Nautilus, lisses, épais, à petit ombilic, à cloisons peu marquées extérieurement. Je n'ai pas d'échantillon permettant une détermination rigoureuse, mais c'est du *sublævigatus* (d'Orb.) qu'ils se rapprochent le plus.

à *Hol. subglobosus*, caractérisés par *Am. Rotomagensis*, *varians*, *Mantelli*, et qu'il n'est pas un faciès littoral correspondant, quoique la faune des Brachiopodes et des Lamellibranches soit peu différente.

4° La zone à *Inoceramus labiatus* manque.

5° La zone à *Terebratulina gracilis* devient de plus en plus argileuse vers le N. ; son épaisseur diminue en même temps de 30^m à 15^m. Dans cette région, la *Terebratulina gracilis* est très abondante dès la zone du *Pecten asper*, mais elle est accompagnée à cette hauteur par de nombreux foraminifères de grande taille : *Polyphragma cribrosum*, *Flabellina elliptica*. Cette faunule est la même du haut en bas de la zone à *T. gracilis* ; il m'a été impossible d'y reconnaître des traces de subdivision correspondant à la zone à *I. labiatus*.

6° Craie à *M. breviporus* : on la suit d'une façon continue dans tout le département.

C. DÉPARTEMENT DE L' AISNE.

1. *Environs de Foigny*. — Le sable vert avec bancs de grès à *Inoceramus sulcatus* (zone à *Am. inflatus*) est bien développé aux environs de Foigny. En montant la nouvelle route d'Effry, on voit successivement :

1. Marne glauconifère : *Pecten asper*, *Ostrea carinata*, *Terebratulina gracilis*. . . 2,00
2. Marne moins glauconifère, *T. gracilis*. . . 1,50
3. Marne blanche à *Bel. plenus*.

<i>Vermicularia umbonata</i> .	<i>Janira quadri costata</i> .
<i>Pecten laminosus</i> .	<i>Plicatula nodosa</i> .
— <i>depressus</i> .	<i>Spondylus striatus</i> .
<i>Ostrea haliotoïdea</i> .	<i>Inoceramus</i> .
— <i>vesicularis</i> .	<i>Terebratulina rigida</i> .
— <i>lateralis</i> .	<i>Cidaris uniformis</i> .
— <i>Lesueurii</i> .	<i>Holaster</i> .
— <i>Naumanni</i> .	<i>Micrabacia coronula</i> . . . 3,00

4. Argile marneuse bleuâtre : *Magas Geinitzi*, *Ostrea lateralis*, *O. semiplana*. 10,00
5. Banc de petits nodules et fragments de fossiles brunâtres, roulés; dents de *Ptychodus*, d'*Oxyrhina*.
6. Marne argileuse gris-blanchâtre, très nombreuses *T. gracilis*. 8^m au moins.

Les marnes à *P. asper* (n^{os} 1 et 2) sont très bien développées dans cette partie, vers la Hérie, Landouzy-la-Ville, Eparcy, Effry; les marnes bleues (n^{os} 4 et 5) à Landouzy, à Effry.

2. *Mont d'Origny* — Coupe d'Étréaupont au haut du mont d'Origny :

1. Argile et sable argileux à *Inoc. sulcatus*. 18,00
2. Marne glauconifère à *Pecten asper*, *Ost. vesicularis*, *Ost. carinata*, contenant des nodules de phosphate de chaux aux Etots.
3. Marne blanche à *Bel. plenus*.

<i>Vermicularia umbonata.</i>	<i>Plicatula inflata.</i>
<i>Serpula subrugosa.</i>	<i>Spondylus striatus.</i>
— <i>annulata.</i>	<i>Inoceramus.</i>
<i>Lima semiornata.</i>	<i>Ostrea haliotoïdea.</i>
<i>Pecten curvatus?</i> (Geln)	— <i>vesicularis.</i>
— <i>membranaceus.</i>	— <i>lateralis.</i>
— <i>laminosus.</i>	— <i>Lesueurii.</i>
— <i>depressus.</i>	— <i>Naumanni.</i>
<i>Janira quinque costata.</i>	<i>Terebratulina rigida.</i>
— <i>quadricostata.</i>	<i>Pseudodiadema.</i>
<i>Plicatula nodosa.</i>	<i>Holaster.</i> 7,00

4. Argile marneuse bleue sans fossiles . . 3,00
5. Argile marneuse ferrugineuse 0,08
6. Argile bleue marneuse (sans fossiles . . 8,00
7. Au haut de la côte, près la ferme des Foulons, un abreuvoir creusé dans une marne argileuse blanchâtre m'a fourni des quantités de *gracilis*.

3. *Cours de l'Oise.* — La zone à *Am. inflatus* est recouverte à Étréaupont par la zone à *P. asper* qui arrive au niveau de l'eau ; si de là on se dirige vers Guise en suivant l'Oise, on voit les différentes zones disparaître successivement de la même façon ; à Guise, la craie blanche à *M. breviporus* arrive au niveau de l'eau.

La craie à *M. breviporus*, très fossilifère, est magnifiquement développée à Guise ; son épaisseur y est de 30 à 35 m. Elle repose à Monceau (route de Malzy) sur une marne blanchâtre (3^m) avec très nombreuses *T. gracilis*, qui recouvre une argile marneuse, bleuâtre, très plastique, sur laquelle coule l'Oise.

A Romery, en suivant le ruisseau qui vient de Wiège, il y a de haut en bas :

1. Craie blanche, nombreux *M. breviporus*.
2. Marne blanchâtre, *T. gracilis* abond. . . 2,50
3. Lit de dents de poissons et fossiles bruns roulés et brisés.
4. Argile bleue exploitée pour tuiles (sans fossiles), concrétions de carbonate de fer à la partie supérieure.

Résumé. — Le Cénomancien de l'Aisne n'est pas différent de celui du N. des Ardennes.

Le Turonien conserve à peu près la même épaisseur que dans ce département, mais est ici très nettement divisible en deux zones :

La zone inférieure, très argileuse, est très pauvre en fossiles : *Magas Geinitzi*, Inocérames, écailles de poissons.

La zone supérieure, moins argileuse, contient en très grand nombre *Terebratulina gracilis*.

Ces zones sont distinctes par leur faune, leur composition lithologique, et par ce qu'il y a entre elles un *Bone bed*. La zone inférieure comprise entre la craie à *Bel. plenus* et la

marne à *T. gracilis* correspond évidemment à la zone à *In. labiatus*.

Après avoir reconnu ce faciès argileux de la zone à *Inoc. labiatus* dans l'Aisne, je pensais que les 13^m de Turonien de ce département devaient correspondre aux 15^m du N. des Ardennes, et que par conséquent dans les Ardennes la zone à *Inoc. labiatus* était comprise dans ma zone à *T. gracilis*. Il m'a été malgré cela impossible de reconnaître cette division dans les Ardennes ; je crois qu'on ne pourra pas séparer les argiles marneuses turoniennes si bien développées et si riches en *T. gracilis*, *Polyphragma cribrosum*, *Flabellina elliptica* ; aux environs de Séry, (Ardennes) des marnes à *T. gracilis* supérieures du mont d'Origny, de Romery et de Monceau. (Aisne).

D. DÉPARTEMENT DU NORD.

Les couches cénomaniennes et turoniennes présentent une grande variété d'aspects dans le département du Nord. Malgré les beaux travaux de MM. Cornet et Briart sur le Hainaut, Gosselet sur le Cambrésis, il y a encore bien des difficultés à résoudre dans leur étude.

Ces couches n'affleurent guère dans le Nord, il faut les étudier en suivant les travaux de creusement des fosses des houillères, aussi ne peut-on apprendre à les connaître que bien lentement. Je n'ai pas encore réuni assez de documents à ce sujet ; je reviendrai donc plus tard sur la composition de la base de la craie dans le département du Nord, et la comparerai en même temps aux couches du même âge des régions voisines.

Le tableau suivant montre les variations que j'ai observées dans le Cénomaniens et le Turonien des parties du bassin de Paris décrites dans les pages précédentes :

(Voir le tableau ci-contre :)

ARDENNES.			AISNE.	NORD.
VOUZIERS.	RETHEL.	CHAUMONT-PORCIEN.		
raie blanche breviporus.	Craie blanche à breviporus.	Craie blanche à breviporus.	Craie blanche à breviporus.	Craie blanche à breviporus.
Marne très-argileuse à gracilis.	Marne très-argileuse à gracilis.	Marne très-argileuse à gracilis, 12 ^m .	Marne très-argileuse à gracilis, 4 ^m .	Marne à gracilis.
Manque.	Manque.	Manque.	Argile à I. labiatus, 10 ^m .	Marne argileuse à I. labiatus.
Marne Belemnites plenus, 10 ^m .	Marne à Belemnites plenus, 10 ^m .	Marne à Belemnites plenus, 3 à 4 ^m .	Marne à Belemnites plenus, 4 ^m .	Marne argileuse à Belemnites plenus.
Manque.	Manque.	Manque.	Manque.	Marne argileuse à Holaster subglobosus.
Marne glaucônifère à Pecten asper.	Marne glaucônifère à Pecten asper, 1 ^m .	Marne glaucônifère à Pecten asper, 10 ^m .	Marne glaucônifère à Pecten asper, 5 ^m .	Marne glaucônifère à Pecten asper (Tourtia).
Argile à Am. inflatus, 100 ^m .	Argile à Am. inflatus, 2 ^m .	Argile sableuse à Am. inflatus, 15 ^m .	Argile sableuse à Am. inflatus, 15 ^m .	Argile à Am. inflatus.



IV. FAUNE DE LA ZONE A BELEMNITES PLENUS

La place de la zone à *Belemnites plenus* avait été fixée d'une manière exacte par M. Hébert au N. du bassin de Paris, ainsi que par M. Schlüter en Allemagne. L'intérêt particulier de cette zone m'engage à donner la liste des fossiles que j'ai pu déterminer jusqu'ici, et que j'ai recueillis en compagnie de *Belemnites plenus* dans les départements de la Marne, des Ardennes et de l'Aisne.

Les localités sont citées dans la description des couches.

Cette liste est particulièrement incomplète pour les Gastéropodes; ces mollusques sont nombreux et parfaitement conservés à ce niveau, mais la plupart des espèces me semblent nouvelles.

Les Oursins de ma collection ne sont ni assez nombreux, ni surtout assez bien conservés pour fournir des données bien précises.

Quelques espèces peuvent être considérées comme caractéristiques de cette zone (*Belemnites plenus*, *Ostrea Naumanni*, *Plicatula nodosa*, *Terebratulina rigida*, *Magas Geinitzi*, *Vermicularia umbonata*); quelques-unes sont déjà abondantes dans la zone inférieure à *Holaster subglobosus*: *Lima elongata*, *Pecten laminosus*, *Vermicularia umbonata*, et la plupart des Brachiopodes; d'autres enfin sont réputées caractéristiques de la craie marneuse à *Inoceramus labiatus*: *Ptychodus mammillaris* (très rare), *Rhynchonella Cuvieri* (très rare), *Serpula? amphiscæna* (très rare).

	Espèces de la craie glaucouneuse	Espèces de la craie marneuse.
<i>Corax pristodontus</i> (Agas.)	+	+
<i>Lamna</i> ,		
<i>Otodus</i> ,		
<i>Ptychodus mammillaris</i> (Agas.)		+
<i>Belemnites plenus</i> (de Blainv.)		
<i>Ammonites Decheni</i> (Rœm.) du Nèconien, du Teutoburger Wald.		
<i>Ammonites Bladenensis</i> (Schlüter.) Ceph. der ober. Deuts. Kreide, Palæont. 1871, T. X, fig. 5, 6). L'espèce décrite par Schlüter sous le nom de <i>Am. ? Bladenensis</i> ne mesure que 0,015 ^m de diamètre; elle montre cependant 5 tours. Son ombilic est grand; les 3/4 des tours internes sont apparents. La bouche arrondie est un peu aplatie sur les côtés. Les tours internes semblent lisses; le dernier tour est orné de côtes larges renflées, séparées par des intervalles de même largeur qu'elles, les côtes ne se prolongent ni jusqu'à l'om- bilic ni jusque sur le dos.		
Schlüter a trouvé cette espèce dans la marne du « Rothen mühle » en Silésie. F. Rœmer (Geol. von Oberschlesien, 1870, p. 344), rapporte cette marne au cénomanién, mais Schlüter l'assi- mille à la zone à <i>Scaphites Gei- nitzii</i> , parce qu'on trouve au même niveau <i>Heteroceras Reussianum</i> (d'Orb.), - <i>Crioceras ellipticus</i> (Mant.), caractéristiques de la zone à <i>Scaphites Geinitzi</i> . Schloënbach a trouvé l' <i>Am. ? Bladenensis</i> aux environs de Borsum et de Salzgit- ter dans les couches à <i>Sc. Geinitzi</i> .		

	Espèces de la craie glaucouneuse	Espèces de la craie marneuse.
Schlüter n'a rapporté cette coquille qu'avec doute au genre Ammonites, « car, dit-il, les cloisons ne sont visibles sur aucun » de mes échantillons. » J'ai recueilli à Novy - Chevrières (Ardenes), en compagnie de <i>B. plenus</i> , quatre échantillons que je ne puis distinguer de l' <i>Am. Bladenensis</i> (Schlüter); les cloisons sont trop incomplètement conservées pour pouvoir être décrites; elles sont cependant assez visibles pour que leur existence soit hors de doute. L' <i>Ammonites? Bladenensis</i> (Schlüter) est certainement une Ammonite; elle se rapproche de la <i>Perampus</i> par ses côtes obtuses, et de la <i>Juilleti</i> (d'Orb.) par ses tours très découverts	?	?
— <i>nov. sp.</i> Voisine de <i>Germari</i> (Reuss.), dont elle diffère, parce que les rentelures de sa carène sont en même nombre que les tubercules latéraux		
<i>Anisoceras plicatile?</i> (Sow). Se distingue de l'espèce de Sowerby par sa forme comprimée et sa région siphonale un peu aplatie	+	
<i>Dentalium polygonum</i> (Reuss.)		+
— <i>deforme</i> (Dixon).		+
<i>Turbo Guerangeri?</i> (d'Orb.). Il diffère par son ombilic beaucoup plus grand	+	
<i>Fasciolaria Ræmeri?</i> (Reuss. Verst. Kreid. Boh.)		+
<i>Cerithium Requienianum</i> (d'Orb.)	+	
— <i>fasciatum</i> (Roëm.)		+
— <i>sp.</i>		+
<i>Rostellaria subulata</i> (Reuss. Verst. Boh. Kreid,		

	Espèces de la craie glaucconieuse	Espèces de la craie marneuse.
pl. 9, fig. 8). Très voisine aussi de <i>R. varicosa</i> (d'Orb.).		+
<i>Pleurotomaria</i> (n° 1). Se trouve au même ni- veau dans le Boulonnais . . .		
<i>Cardita Cottaldina</i> ? (d'Orb. Pal. Fr., pl. 269, fig. 6, 8).	+	
<i>Inoceramus striatus</i> (Mant.)	+	
<i>Janira quinque costata</i> (Sow.)	+	+
— <i>quadricostata</i> (d'Orb.)	+	+
<i>Lima elongata</i> (Sow.)	+	
— <i>semiornata</i> (d'Orb.)	+	
<i>Caprotina</i>		
<i>Pecten curvatus</i> (Gein.). T. rare	+	+
— <i>membranaceus</i> (Nilss.)	+	
— <i>laminosus</i> (Mant.)	+	
— <i>depressus</i> (Gold.)	+	?
— <i>Galliennei</i> (d'Orb.). T. rare	+	
— <i>elongatus</i> (Lamk.) in d'Orb. Pal. Franc. T. rare	+	
<i>Plicatula nodosa</i> (Duj.) in Gein. Elbthalgeb., T. IX, fig. 5.	+	+
— <i>inflata</i> (Sow.)	+	
<i>Spondylus striatus</i> (Gold. Pet. Germ., T. 106, fig. 5.)	+	+
<i>Ostrea semiplana</i> (Sow.). T. rare.		+
— <i>haliotoïdea</i> (Sow.) in Gein. Elbthalg., T. 41, fig. 13. Je comprends cette es- pèce comme Geinitz en y réunissant <i>Ex. reticulata</i> (Reuss.).	+	
— <i>sigmoïdea</i> (Reuss.) in Gein. Elbthalg., T. 41, fig. 14, 27). Je réunis à cette es- pèce <i>Exog squamula</i> (Reuss., T. 27, fig. 6, 7); elle diffère de l' <i>Haliotoïdea</i> (Sow.) par sa taille plus petite, plus allongée, en forme d'oreille, et par sa terminaison postérieure en pointe.	+	
— <i>vesicularis</i> (Lamk.).	+	+
— <i>lateralis</i> (Nilss.).	+	+
— <i>Lesouirii</i> (d'Orb.). Il m'est impossible		

	Espèces de la craie glauconieuse	Espèces de la craie marneuse.
de distinguer les jeunes de cette espèce des <i>O. hippopodium</i> (Nilss.) de petite taille.	+	+
— <i>Ricordeana</i> (d'Orb.).	+	
— <i>Naumanni</i> (Reuss.). Cette espèce n'a pas été admise par tous les auteurs ; on la réunit souvent à l' <i>O. hippopodium</i> ; je crois cependant avec Pictet (Sainte-Croix) et avec Coquand (Monog., p. 83,) qu'elle en est distincte. Elle diffère de l' <i>O. hippopodium</i> par sa forme subtriangulaire, et par son crochet dirigé à angle droit vers le dehors. La valve inférieure est en partie libre, et souvent attachée à de petits corps cylindriques ; ses bords ne se relèvent pas à angle droit comme ceux de l' <i>hippopodium</i> , mais se renflent d'une façon irrégulière ; sa surface est rugueuse et plissée. C'est certainement dans les couches à <i>Bel. plenus</i> que l' <i>O. Naumanni</i> a atteint son plus grand développement.		
<i>Scalpellum arcuatum</i> (Darw.). Monog. Pal. Soc. Pl. 1, fig. 7.	+	+
<i>Vermicularia umbonata</i> (Sow.). Min. Conch. Pl. 57, fig. 6, 7.	+	
<i>Serpula annulata</i> (Dixon.) Pl. 29. Fig. 9. Ne me semble qu'un fragment de l'espèce précédente	+	+
— <i>subrugosa</i> (Münst.) Gold. Pet. Ger. T. 71. Fig. 1. Cette espèce est avec l' <i>umbonata</i> le fossile le plus caractéristique de la zone ; j'ai trouvé cette dernière dans les plus petits affleurements.	+	
— <i>sexangularis</i> (Münst.) Pet. Ger. Pl. 70, fig. 12.	?	
— <i>planorbis</i> (Gein.)		+
— <i>amphisbæna</i> (Gold. T. 70. Fig. 16.) T. r.		+

	Espèces de la crête glauconieuse	Espèces de la crête marseuse.
<i>Magas Geinitzi</i> (Schloën.). Rare	+	+
— <i>striolaris</i> (Schloën.). Jahr. Geol. Reichs. T. 18, pl. 5, fig. 2-5. Je n'ai pas trouvé cette nouvelle espèce de Schloënbach dans l'Est de la France ; je l'ai re- cueillie dans cette même zone à Mon- tigny-sur-Roc (Hainaut.) Le type de Schloënbach provenait du cénomaniens	+ ¹	
<i>Terebratulina gracilis</i> (Schloth.)	+	+
— <i>striata</i> (Schloth.)	+	+
— <i>rigida</i> (Sow.). Cette espèce, telle qu'elle a été limitée par Schloënbach et Davidson, dif- fère de la <i>gracilis</i> (Schloth.) par sa taille plus petite, sa plus grande convexité, et sa plus grande longueur. C'est aussi dans la zone à <i>B.</i> <i>plenus</i> que cette espèce a at- teint son plus grand développe- ment à l'E. du bassin de Paris.	+	+
<i>Terebratula semiglobosa</i> (Sow.) Commun . .	+	+
— <i>squammosa</i> (Mant.) rare.	+	
— <i>arcuata?</i> (Rœm.). T. rare.		
<i>Ktngena lima</i> . (d'Orb.)	+	
<i>Rynchonella Cuvieri</i> . T. rare (d'Ord.)		+
— <i>Mantellana</i> . (Sow.)	+	
— <i>Martini</i> (Mant.) in David, pl. 12. fig. 14-16 <i>grasiana</i> (d'Orb.). Pal. Franc., pl. 88, fig. 497	+	
Les Brachiopodes, que l'on trouve en si grande quantité à ce niveau dans le Boulonnais, n'y sont pas communs dans l'Est du bassin de Paris.	+	
<i>Salenia Austeni?</i> (Forbes). D'après M. Hébert et Munier-Chalmas, qui ont bien voulu l'examiner, cette espèce serait		

	Espèces de la craie glauconieuse	Espèces de la craie marneuse.
nouvelle. Quel que soit le nom spécifique qu'on lui impose, elle est commune aux zones à <i>B. plenus</i> et à <i>Hol. subglobosus</i> . Je l'ai recueillie aussi à la base de cette dernière zone au Blanc-Nez	+	
<i>Cidaris uniformis</i> (Sorig.) [Pal. Franc. Cotteau, Pl. 1054, fig. 8, 12]. Les radioles voisines de celles du <i>Cid. subvesiculosa</i> s'en distinguent nettement par les nombreuses stries fines qui garnissent l'espace intermédiaire entre les côtes et la collerette, ainsi que l'espace compris entre les côtes. Elles sont encore bien caractérisées par leur facette articulaire crénelée . .	+	
— <i>vesiculosa</i> ? (Gold.). T. rare.	+	
— <i>dissimilis</i> ? (Forbes.)	+	+
<i>Discoidea minima</i>	+	+
<i>Epiaster distinctus</i>	+	
<i>Holaster trecensis</i> ? (Leym.)	+	
<i>Astéries</i>		
<i>Pentacrinus</i>		
<i>Bourgueticrinus</i>		
<i>Micrabacia coronula</i> (Milne-Edw.)	+	+
TOTAL	40	29



ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Congrès de Lille, 1874.

M. Charles BARROIS

Licencié ès sciences à Lille.

SUR LE BYSSACANTHUS GOSSELETI, PLAGIOSTOME DU DÉVONIEN
DE L'ARDENNE

— Séance du 24 août 1874. —

La faune ichthyologique du terrain dévonien (*old red sandstone*) est, on le sait, des plus riches ; les poissons du vieux grès rouge sont universellement réputés, ils sont bien connus depuis les travaux d'Agassiz, d'Huxley, depuis la belle monographie de Powrie et Ray Lankester. La différence entre cette faune du *old red sandstone* des comtés d'Hereford, Worcester, du pays de Galles, etc., et celle du dévonien franchement marin du sud de l'Angleterre, de l'Ardenne, de l'Eifel, etc., a depuis longtemps attiré l'attention.

Le dévonien proprement dit n'a encore fourni qu'un très-petit nombre de restes de poissons ; ils présentent un intérêt tout particulier en ce qu'ils permettront peut-être d'établir un jour des comparaisons, des rapports plus nets entre ces deux faciès du terrain dévonien. On a trouvé dans le terrain dévonien proprement dit les espèces suivantes : *Dévonien inférieur* : Roemer a découvert dans l'Eifel un poisson de la famille des céphalaspides, le *Scaphaspis dumensis* ; Agassiz a décrit le *Holoptychius Omaliusii* des environs de Liège.

Dévonien supérieur : M. Van Beneden a décrit le *Palædaphus devoniensis*, poisson plagiostome trouvé dans le calcaire du Rhisne en Belgique. Des écailles de ganoïde ont été trouvées dans les psammistes du dévonien supérieur de cette même contrée par M. Malaise. J'ai découvert récemment à Couvin (Ardenne belge) un ichthyodorulithe, pendant une excursion où je suivais mon savant maître M. Gosselet. Ce fossile était dans les schistes à nodules calcaires qui forment en cette région la base du dévonien supérieur : il appartient, je crois, à une espèce nouvelle.

Agassiz avait d'abord réuni dans un même genre (*Onchus*) plusieurs

espèces d'ichthyodorulithes, caractérisées par leur taille moyenne, et leurs faces latérales sillonnées longitudinalement de rainures. Plus tard il scinda ce groupe, en séparant des *Onchus* les *Byssacanthus*, qui en différaient par leur base extrêmement dilatée et en forme d'entonnoir.

Le rayon épineux que j'ai trouvé dans le dévonien de Couvin se rapproche des *Byssacanthus* par sa forme générale, et par sa base très-dilatée. Sa longueur est de 0,040 ; sa largeur, de 0,012 à la base, décroît d'abord très-rapidement ; elle n'est plus que de 0,007 à 0,006 de cette base ; à partir de ce point, elle va en décroissant graduellement jusqu'à l'extrémité. Ce rayon est allongé, svelte, arqué assez fortement en arrière, et se rétrécit vers son extrémité supérieure ; son bord postérieur est arrondi, l'anérieur est tranchant et en lame de couteau. La cavité qui occupe la partie centrale du rayon, très-grande à la base, décroît bientôt et est presque nulle à la partie supérieure.

Le mode de striation de ce rayon l'éloigne cependant des *Byssacanthus* ; car tandis que ceux-ci ont leurs faces latérales entièrement cannelées, il ne porte de raies que sur une partie de sa surface. La partie antérieure de ses faces latérales est entièrement lisse, la partie postérieure étant sillonnée de rainures longitudinales. Ces rainures et les côtes comprises entre elles sont à peu près de même largeur, elles sont très-fines, régulières et très-nombreuses.

Dans le genre *Onchus*, il se présente un fait analogue ; l'*Onchus semistriatus* (Agassiz) de l'*old red sandstone* de Southstone rock, n'est pas non plus recouvert sur toute sa surface de rainures et de côtes comme les autres onchus ; une partie de sa surface est lisse, mais ici c'est la partie postérieure des faces latérales qui est lisse, et la partie antérieure est au contraire sillonnée de rainures longitudinales assez rapprochées entre lesquelles se trouvent de fines côtes aplaties. Il se pourrait, dit Agassiz, que cette espèce dût former un genre distinct.

L'ichthyodorulithe de Couvin s'éloigne donc de tous ceux qui ont été décrits jusqu'ici ; je le crois nouveau et le dédie à M. Gosselet. Le *Byssacanthus Gosseleti* devrait peut-être, comme l'*Onchus semistriatus* (Agassiz), former un genre nouveau, surtout si on envisage les grandes différences qui existent entre les rayons épineux des diverses espèces vivantes de placoides à rayons épineux ; mais cependant, il présente de grandes analogies avec les vrais *Byssacanthus*, et il me semble préférable de le laisser actuellement dans ce genre pour ne pas multiplier inutilement les noms génériques pour ces débris isolés. Le *Byssacanthus Gosseleti* appartient aux *Byssacanthus*, au même titre que l'*Onchus semistriatus* (Agassiz) aux *Onchus*.